This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

AKA
0426
.b

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the K. Akademie der Wissenschaften.

No. 132

February 1 — September 1, 1893.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

HUNDERTERSTER BAND.

WIEN, 1892.
AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

CI. BAND. ABTHEILUNG I.

JAHRGANG 1892. — HEFT I BIS X.

(MIT 3 KARTENSKIZZEN, 31 TAFELN UND 4 TEXTFIGUREN.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

INHALT.

Seite

I. Sitzung vom 7. Jänner 1892: Übersicht 3
II. Sitzung vom 14. Jänner 1892: Übersicht 206
III. Sitzung vom 21. Jänner 1892: Übersicht 207
IV. Sitzung vom 4. Februar 1892: Übersicht 211
V. Sitzung vom 11. Februar 1892: Übersicht 275
VI. Sitzung vom 18. Februar 1892: Übersicht 277
VII. Sitzung vom 10. März 1892: Übersicht 281
VIII. Sitzung vom 17. März 1892: Übersicht 283
IX. Sitzung vom 24. März 1892: Übersicht 284
X. Sitzung vom 7. April 1892; Übersicht 421
XI. Sitzung vom 5. Mai 1892: Übersicht 481
XII. Sitzung vom 12. Mai 1892: Übersicht 484
XIII. Sitzung vom 19. Mai 1892: Übersicht 486
XIV. Sitzung vom 17. Juni 1892: Übersicht 587
XV. Sitzung vom 23. Juni 1892: Übersicht 591
XVI. Sitzung vom 7. Juli 1892: Übersicht 619
XVII. Sitzung vom 14. Juli 1892: Übersicht 621
XVIII. Sitzung vom 21. Juli 1892: Übersicht 623
XIX. Sitzung vom 6. October 1892: Übersicht 709
XX. Sitzung vom 13. October 1892: Übersicht 781
XXI. Sitzung vom 20. October 1892: Übersicht 783
XXII. Sitzung vom 3. November 1892: Übersicht 831
XXIII. Sitzung vom 10. November 1892: Übersicht 833
XXIV. Sitzung vom 17. November 1892: Übersicht 835
XXV. Sitzung vom 1. December 1892: Übersicht 845
XXVI. Sitzung vom 9. December 1892: Übersicht 847
XXVII. Sitzung vom 15. December 1892: Übersicht 867

Becke F., Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altvatergebirge). (Mit 1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.) [Preis: 65 kr. = 1 RMk. 30 Pfg.] 286

Digitized by Google

Seite

Bittner A., Über Echiniden des Tertiärs von Australien. (Mit 4 Tafeln.) [Preis: 85 kr. = 1 RMk. 70 Pfg.] 331

Brauer F., Über die aus Afrika bekannt gewordenen Oestriden und insbesondere über zwei neue von Dr. Holub aus Südafrika mitgebrachte Larven aus dieser Gruppe. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] 4

— Ansichten über die Gattung *Pachystylum* Mcq. [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] 593

Bukowski G. v., Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien). (Mit 1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.) [Preis: 75 kr. = 1 RMk. 50 Pfg.] 214

Claus C., Die Antennen der Pontelliden und das Gestaltungsgesetz der männlichen Greifantenne. [Preis: 20 kr. = 40 Pf.] . . 848

Fritsch K., Über einige südwestasiatische *Prunus*-Arten des Wiener botanischen Gartens. Ein Beitrag zur Systematik der Amygdalaceen. (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 60 kr. = 1 Mk. 20 Pf.] 626

Garbowski Th., Materialien zu einer Lepidopterenfauna Galiziens, nebst systematischen und biologischen Beiträgen. [Preis: 1 fl. 10 kr. = 2 Mk. 40 Pf.] 869

Grobben K., Zur Kenntniss des Stammbaumes und des Systems der Crustaceen. (Mit 2 Textfiguren.) [Preis: 40 kr. = 80 Pfg.] 237

Haberlandt G., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. [Preis: 30 kr. = 60 Pf.] 785

Handlirsch A., Monographie der mit *Nysson* und *Bembex* verwandten Grabwespen. (VI.) (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 1 fl. 80 kr. = 3 RMk. 60 Pfg.] 25

Heinricher E., Biologische Studien an der Gattung *Lathræa*. (I. Mittheilung.) (Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren.) [Preis: 70 kr. = 1 RMk. 40 Pfg.] 423

Hering E., Zur Kenntniss der Alciopiden von Messina. (Mit 6 Tafeln.) [Preis: 1 fl. 90 kr. = 3 Mk. 80 Pf.] 713

Hilber V., Fauna der Pereiraïa-Schichten von Bartelmae in Unter-Krain. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 40 kr. = 80 Pf.] 1005

Hoernes R., Zur Kenntniss der Milchbezahnung der Gattung *Entelodon* Aym. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] . . . 17

Jahn J. J., Vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhmischen Silur. [Preis: 10 kr. = 20 Pf.) 642

Koelbel K., Ein neuer ostasiatischer Flusskrebs. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 25 kr. = 50 Pf.] 650

Krasser F., Über die Structur des ruhenden Zellkernes. [Preis: 25 kr. = 50 Pfg.] 560

Luksch J., Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Vorläufiger Bericht über die physi-

Digitized by Google

Seite

kalisch-oceanographischen Arbeiten im Sommer 1892 vom Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste. (Mit 1 Kartenskizze.) [Preis: 25 kr. = 50 Pf.] 817

Mojsisovics A., v., Über eine auffällige (neue) Varietät des *Acipenser ruthenus* L. (Mit 1 photolithographischen Tafel.) [Preis: 25 kr. = 50 Pfg.] 328

— *E., v.*, Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias. [Preis: 15 kr. = 30 Pfg.] . . . 372

— Die Hallstätter Entwicklung der Trias. [Preis: 20 kr. = 40 Pf.] 769

Sigmund W., Beziehungen zwischen fettspaltenden und glycosidspaltenden Fermenten. [Preis: 15 kr. = 30 Pfg.] 549

Steindachner F., Über zwei noch unbeschriebene *Nototrema*-Arten aus Ecuador und Bolivia. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 35 kr. = 70 Pf.] 837

Toula F., Zwei neue Säugethierfundorte auf der Balkanhalbinsel. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 35 kr. = 70 Pfg.] 608

Wagner A., Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologischer Bedeutung. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 75 kr. = 1 RMk. 50 Pfg.] 487

Wiesner J., Über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verschiedenen Formen und über die Übereinstimmung des Lungenpigments mit der Russkohle. [Preis: 35 kr. = 70 Pfg.] 379

— Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. I. Abhandlung. Die Anisomorphie der Pflanze. [Preis: 45 kr. = 90 Pf.] 657

Zoebl A. und *Mikosch C.*, Die Function der Grannen der Gerstenähre. [Preis: 25 kr. = 50 Pf.] 1033

Zukal H., Über den Zellinhalt der Schizophyten. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 40 kr. = 80 Pfg.] 301

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. I. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. SITZUNG VOM 7. JÄNNER 1892.

Der Vorsitzende gedenkt des Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie und speciell diese Classe durch das am 7. Jänner d. J. erfolgte Ableben ihres wirklichen Mitgliedes, des Herrn Hofrathes und emerit. Universitäts-Professors Dr. Ernst Ritter v. Brücke in Wien, erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Der Secretär legt eine Arbeit von Dr. C. Schierholz in Wien vor, betitelt: »Zur Trennung von Jod, Brom und Chlor«.

Herr Alfred Justus R. v. Dutczyński in Wien übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität unter der Aufschrift: »Die Resultirende, Grundriss eines neuen philosophischen und biologischen Systems und neuer physiologischer Anschauungen«.

Das w. M. Herr Prof. Friedrich Brauer gibt eine Übersicht der bis jetzt aus Afrika bekannt gewordenen Oestriden (25) und beschreibt die Larven von zwei neuen Gattungen (*Dermatoestrus strepsicerontis* aus dem Kudu und *Strobiloestrus antilopinus* aus dem Klippspringer), welche Herr Dr. Holub freundlichst dem kaiserlichen Museum überlassen hat.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Risley, H. H., The tribes and Castes of Bengal. Anthropometric Data. Vol. I and II. Calcutta, 1891; 8°.

Digitized by Google

Über die aus Afrika bekannt gewordenen Oestriden und insbesondere über zwei neue von Dr. Holub aus Südafrika mitgebrachte Larven aus dieser Gruppe

von

Prof. Dr. **Friedrich Brauer,**
w. M. k. Akad.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Jänner 1892.)

Herr Dr. Holub war so freundlich, dem k. k. Naturhistorischen Hofmuseum mehrere Exemplare von Oestriden-Larven zu überlassen, welche in erlegten Antilopen gefunden wurden. Diese höchst interessanten neuen Formen veranlassen mich, eine Zusammenstellung aller aus Afrika bekannt gewordenen Oestriden zu geben.

Die Funde, welche bis jetzt aus der Gruppe der genuinen Oestriden in Afrika gemacht wurden, erlauben den Schluss, dass dieser Welttheil die meisten Gattungen und Arten derselben enthält.

Elephant, Rhinoceros, Nilpferd, Zebra, Esel, Rinder, Schafe, Ziegen, Kameel und die zahlreichen Antilopengattungen sind als Träger von Oestriden-Larven bekannt geworden. Die parasitischen Larven gehören in die Gruppen der *Gastricolae*, *Cuticolae* und *Cavicolae*. Die dort gesammelten vollkommenen Thiere gehören theils in Gattungen, welche auch in Europa, Asien und Amerika vertreten sind, theils aber sind sie so abweichend, dass sie besondere Verwandtschaftskreise bilden und deren Oestriden-Natur z. Th. sogar zweifelhaft scheint.

Wenn man bedenkt, dass zur Feststellung der Zusammengehörigkeit der gefundenen vollkommenen Thiere und der

Digitized by Google

parasitisch lebenden Larven bei ganz gewöhnlichen Hausthieren selbst in Europa die Forschungen nicht geschlossen sind (die Hautbremse des Pferdes ist nur als Larve im zweiten Stadium bekannt), dass schon Aristoteles die parasitischen Larven in der Rachenhöhle des Hirschen kannte, während die sich daraus entwickelnde Fliege erst um die Mitte dieses Jahrhunderts bekannt wurde, dass die Rachenbremse des Pferdes erst vor wenigen Jahren von Frau Anna Zugmayer und Herrn F. Wolf gezogen wurde, während De Geer vor 100 Jahren die Larve beschrieben hat, so wird man einsehen, dass man sich in der Gruppe der Oestriden begnügen muss, die bekanntwerdenden Fragmente zu verwerthen. Durch genaue Untersuchung der bekannten Formen und ihrer Entwicklungsstadien ist man aber auch im Stande, mit Sicherheit neue Gattungen aus den Entwicklungsstadien zu begründen.

Einen Zweifel, »ob es principiell angehe, auf die ersten Stände alleinhin Genera aufzustellen«, finde ich nicht gerechtfertigt, da die Thatsache feststeht, dass man jede Gattung der Oestriden, und ich sage, jede natürliche Gattung der Insecten in ihrer Larvenform charakterisiren kann. *Cobboldia, Gyrostigma, Pharyngobolus,* die nur als Larven bekannt sind, können mit keiner Larve einer anderen Oestriden-Gattung verwechselt werden und bilden ohne Zweifel auch als Imagines ganz verschiedene Genera. Das geht natürlich nur bei Insecten, deren Larven nicht oberflächlich untersucht, sondern ebenso vergleichend studirt sind wie gewöhnlich nur die Imagines. Es zeigt eben, dass diese Gruppe gründlicher bekannt ist, als viele andere, bei denen man die Larven, als angeblich für die Systematik unwesentlich ausseracht lässt. Statt diesen Fehler zu verdecken oder zu erklären, tadelt man lieber den Vorgang eines Anderen und hält denselben für unzulässig und ungewöhnlich. Ob mir die Zustimmung aller Parteien zu Theil oder versagt wird, darüber werde ich mich damit trösten, dass dies noch Niemanden gelungen ist. (Conf. Wien. Ent. Z., IV. J., VII. Heft, 1885, S. 221.)

Obschon mir daher eine Rechtfertigung nicht nothwendig scheint, wenn ich wieder zwei besondere Gattungen aus Larvenstadien erkannt habe, sondern mich vielmehr freue, die Kenntniss

Digitized by Google

dieser interessanten Dipterengruppe erweitert zu haben, musste ich diese Zeilen für jene vorausschicken, welche die Systematik nur auf Grundlage der Imagines feststellen wollen.

Schliesslich möchte ich doch noch hervorheben, dass das Erlangen der vollkommenen Insecten zu den parasitischen Larven nicht stets so schwierig, umständlich oder wohl gar unmöglich ist, wie es von Reisenden gewöhnlich aufgefasst wird. Es handelt sich nämlich in erster Linie darum, die reife, vom Wohnthiere selbst abgehende Oestriden-Larve zu erhalten, denn diese verpuppt sich sofort und braucht keiner besonderen Pflege.

Wenn man nun in Delegorgue's Reisen[1] liest, dass die Antilopen Gnu, Gorgon und lunata Oestriden-Larven in den Stirnhöhlen bergen und dieselben fast beständig fallen lassen und ausniesen, so wundert man sich nur, warum man diese Larven nicht lebend in eine Schachtel gegeben hat und entwickeln liess. Wahrscheinlich hat man das an eingefangenen oder eben geschossenen oder jungen Thieren beobachtet, sonst hätte man ja nicht sehen können, dass die Antilopen Maden aus der Nase fallen lassen. Frauenfeld sah auf seiner Reise an das rothe Meer, dass Kameele aus dem Maule Larven fallen lassen, hob sie auf und gab sie in eine kleine Schachtel mit etwas Sand und Moos, die er zu sich steckte. In 14 Tagen schon waren die Fliegen erschienen und seither weiss man, dass der von Wiedemann schon 1830 beschriebene *Oestrus maculatus sibi* (*Cephalomyia*) zu der im Schlunde des Kameeles lebenden Larve gehört. Als die Karawane Hagenbeck's mit ihren Thieren hier in der Rotunde Productionen gab, erhielt ich selbst von den Leuten, welche die Reinigung besorgten, mehrere Larven dieses Kameelparasiten, die sich nach wenigen Wochen zur Fliege entwickelten. Da die Oestriden-Larven fast ein volles Jahr parasitisch leben (Ausnahmen scheinen nur die auf Nagethieren lebenden *Oestromyia*- und *Cuterebra*-Arten zu machen), so war es oft der Fall, dass aus fernen Gegenden diese Parasiten mit den Wohnthieren in Thiergärten kamen. In Wien wurde ebenso *Oedemagena tarandi* gezogen (Bergenstamm). Nach Italien brach-

[1] Voyage dans l'Afrique australe, 1847, p. 356; Schaum, Bericht für Entom. 1848, S. 278.

Digitized by Google

ten die Corinnen (*Antilope dorcas*) zahlreiche Larven mit, man entdeckte diese aber erst, als einzelne Antilopen abstarben. Ein *Rhinoceros sumatrensis*, das in Hamburg krepirte, hatte zahlreiche Larven von *Gyrostigma* im Magen. Hätte man eine Ahnung von diesen Parasiten gehabt und wären in dem Stalle die Excremente des Trägers untersucht worden, so hätte man leicht die einer Eichel an Grösse gleichen Larve finden und daraus die bis jetzt ganz unbekannte Fliege erziehen können. Da Delegorgue auch für die afrikanischen Rhinoceronten solche Magenparasiten in ungeheurer Menge angibt (Dr. Karsch wies nach, dass diese ebenfalls zur Gattung *Gyrostigma* gehören), so könnten durch Untersuchen von Excrementen auch in der Wildniss leicht Larven gefunden und zur Verwandlung gebracht werden. Pallas fand auf seiner Reise im Altai die Pfeifhasen von Hautbremsenlarven gequält und es gelang ihm, aus gefangenen Thieren die reifen Parasiten zu erhalten und zur Entwicklung zu bringen. Seit Pallas hat Niemand mehr diese Fliege gesehen oder zu erlangen gesucht, obschon dieser Parasit sehr weit verbreitet ist und bis in den Himalaya (Lannakpass) sich findet, woher ich durch Stoliczka einen Pfeifhasen in Alkohol erhielt, der fünf Larven der *Oestromyia* unter der Haut hatte.

Der asiatische und afrikanische Elephant haben ebenfalls im Magen einen Parasiten aus dieser Gruppe (*Cobboldia elephantis*), der zur Zeit der Reife wohl ebenso wie alle *Gastricolae* mit den Excrementen abgehen wird und daher unschwer zu finden wäre. Nach Prof. F. Exner, welcher auf mein Ansuchen bereitwilligst Erkundigungen über diesen Parasiten in Indien einzog, sagt man sogar, dass dieser Parasit, der den Elephantenwärtern wohl bekannt ist, den Elephanten tödte, was aber wohl nicht zu dem Fehlschluss der Eingeborenen berechtigen kann, die beiläufig folgendes zum Ausdruck brachten: »Elephanten, welche diese Würmer haben, krepiren, jene aber, die nicht krepiren, haben keine solchen Würmer« — damit wiesen sie die Zumuthung meines verehrten Freundes Dr. Exner ab —, in den Excrementen der Thiere nachzusuchen.

Es wird sich das wohl wie bei Pferden verhalten, bei denen die Obduction meist zahlreiche *Gastrophilus*-Larven nachweist, während sie nicht daran zugrunde giengen, und viele an-

Digitized by Google

scheinend gesunde Pferde doch damit besetzt sind. Theilweise erinnert dieser Ausspruch der Elephantenwärter an den Scherz Prof. Dr. Ludwig Redtenbachers, der zur Belehrung des Käfersammelns sagte: »Unter einem Steine, welchen man nicht umdrehen kann, findet man nichts«.

Fällt die Jagd eines Thieres gerade mit der Flugzeit des Oestriden zusammen, welcher auf jenem lebt, so kann es geschehen, dass das Oestriden-Weibchen seine Brut noch auf das eben erlegte Wild absetzt. Auf diese Weise hat der Oberförster Ulrich in Ostpreussen die Rachenbremse des Elenthieres entdeckt, deren Larven bereits 67 Jahre früher von Wangenheim (1795) beschrieben wurden.

Die Oestriden-Larven und Tonnenpuppen aus dem Hochwilde fand ich nach den Angaben des Forstrathes Kellner im einstigen Wildprater bei den Futterplätzen in grosser Menge, während vorher diese Parasiten in den Sammlungen zu den grössten Seltenheiten gehörten.

Aus Afrika sind bis jetzt folgende Formen bekannt geworden.

Gastricolae:

1. *Gyrostigma rhinocerontis* Owen. Hope: Trans. Ent. Soc. London, V. II, 1840, pl. XXII, p. 259 (*Oestrus rhinoc.*). — Delegorgue: Voyage dans l'Afrique australe, 1847. Brauer: Verh. d. Zool. bot. Ges, 1884, Taf. X, S. 269 Karsch: Berlin. Ent. Zeit. Sitzb., 1887, S. XXI. Nur die Larve bekannt. Wohnthiere: *Rhinoceros bicornis* und *simus*.
2. *Gastrophilus sp.* Larve im Magen des Zebras. Karsch: Berlin Ent. Zeit., Sitzb. 1887, S. XXI. — Imago unbekannt.
3. *Gastrophilus flavipes* Mcq. Brau. Monogr. der Oestriden, 1863. Sinai, Nordafrika. Die Imago auf Eseln gefangen (Frauenfeld).
4. *Gastrophilus equi* var. *asinina* Brau. Von Dr. Bilharz aus Eseln gezogen. Egypten, Monogr. der Oestrid. 1863.
5. *Gastrophilus pallens* Big. ♀ Sudan, Bullt. S. Ent. Fr. 1884 Nr. 6, S. 80 (? *veterimus* Clk).
6. *Cobboldia elephantis* Cobbold: Linn. Soc. Jour. Zool., Vol. XV, p. 363, 1885 und Trans. of the Linn. Soc. Zool. (2. ser.),

Digitized by Google

Vol. II, p. 4, 1882. (*Gastrophilus*); Catalog of Entozoa in the Museum of the Royale Colleg., 1866 (Larve aus *Eleph. africanus*). Brauer. Wien. Ent. Zeit., 1887, S. 217, Taf. III (*Cobboldia*).

Cuticolae:

7. *Hypoderma corinnae* Balsamo Crivelli. Larve aus *Antilope dorcas*. Brau. Monogr. d. Oest., p. 136. — Imago unbekannt.
8. *Hypoderma Silenus* Brau. Monogr. l. c. Auf Eseln gefangen (Frauenfeld) beim Transporte eines Steinbockes.
9. *Hypoderma heteroptera* Mcq. Oran. Dipt. exot., T. II, p. 24 (? = *H. bovis* Dg.).
10. *Hypoderma Clarkii* Shuckard. Trans. of the Linn. Soc. Zool. V, XIX, II, p. 91 (Oestrus). Monogr. d. Oestr. Brau. S. 159; Brauer, Verh. d. zool. bot. Gesell. 1875, S. 75, Taf. IV, Fig. 1, 1*a*. *Imago. Hypoderma.* Cap der guten Hoffnung (»Inter pecora majora capensia«).
11. *Dermatoestrus strepsicerontis* n. G. et n. sp. Larve aus *Strepsiceros capensis* Gr. (Kudu) Dr. Holub. Imago unbekannt.
12. *Strobiloestrus antilopinus* n. G. et sp. Larve aus *Tragulus*-Arten, und zwar aus *Oreotragus* (Antilope) *saltatrix* Gr. und *Pediotragus campestris* Gr. — Imago unbekannt. Dr. Holub.

Nicht beschrieben, und abgebildet und daher die Gattung fraglich: Larven aus der Haut von

(13.) *Antilope Lalandii* und (14.) *redunca* Murie Jam. Proc. of the Zool. Soc. Scientif. meet., 1870, p. 77. Delegorgue, Voyage dans l'Afrique australe, II, p. 356. Schaum, Bericht für 1848, S. 278.

Cavicolae:

15. *Cephalomyia maculata* Wiedemann. Aussereurop. Zweiflügl. II, 256. Imago. Brauer, Verh. d. zool. bot. Gesell. 1860, S. 650, 657 (Larve). Wohnthier: das Kameel.
16. *Oestrus variolosus* Löw. Wien Ent. Monatsch., I, 15, 1863 (*Cephalomyia*) Imago. Wohnthier unbekannt. S. Afrika, Orangestaat, Bloemfontain (C. Tollin).

Digitized by Google

17. *Oestrus ovis* L. Nordafrika, Algier (Ant. Handlirsch), Cap.
18. *Rhinoestrus purpureus* Brau. Monogr. 1863 u. Wien. Ent. Ztg., 1886, 289. Wohnthier das Pferd. Oran (Ant. Handlirsch).
19. *Pharyngobolus africanus* Brau. Verh. d. Zool. bot. Gesell., 1866, S. 879, Taf. 19, Fig. 1. Larve aus dem Rachen des afrikanischen Elephanten (*Marno*). Imago unbekannt.

Nicht beschrieben und abgebildet, daher auch die Gattung nicht bestimmbar:

20. Larve aus der Stirnhöhle von *Antilope* (*Boselaphus*) *Lichtensteinii*. Cobbold, Catalog, l. c., 1866.
21—23. Larven aus der Stirn- und Nasenhöhle von *Antilope gnu*, *Gorgon* und *lunata*.

Delegorgue, Voyage dans l'Afrique Australe, 1847, II, 356; Schaum, Bericht für 1848, S. 278.

Oestridae dubiosae.

Nur die Imago bekannt und aus deren Bau die Lebensweise der Larve nicht zu erschliessen, daher auch für die Gruppe der Oestriden zweifelhaft:

24. *Aulacocephala badia* Gerstäcker. Verh. der zool. bot. Gesell., 1863. Brauer, Monogr. der Oestrid., S. 170, Taf. I, Fig. 9, Taf. III, Fig. 5. Südafrika (Caffernland, Drège Mus. Berol.). Eine verwandte Art (*A. maculithorax* Mcq.), auf Madagaskar.
25. Angebliche nicht genau untersuchte Oestriden-Larve aus dem Fettgewebe der *Orbita* von *Hippopotamus amphibius* Murie Jam. Proc. of the Scientif. Meet. of the zoolog. Soc. London f. the year, 1870, p. 77, Larve oval, mit Mundhaken. — Gruppe?

Beschreibung der neuen, von Dr. Holub gefundenen Larven.

Strobiloestrus antilopinus n. G. et sp.

Larve aus der Haut von *Oreotragus saltatrix* Gr. (Klippspringer) Transval. (*Pediotragus campestris* Gr., Capland.)

Körperlänge 7—12 *mm*, Breite in der Mitte 6 *mm*, mit den Fortsätzen 8 *mm*.

Die vorliegenden Larven befinden sich nach dem Vergleiche mit solchen der Gattung *Hypoderma* im zweiten Stadium. Mund-

Digitized by Google

haken fehlen, dagegen findet sich zu beiden Seiten der Mundgrube eine schwärzliche chitinisirte Einfassung und nach unten und hinten sieht man das Schlundgerüst durchschimmern. Die Larve ist metapneustisch, der Körper keulenförmig, nach hinten verdünnt, oben concav, unten convex. Der zweite bis fünfte Ring tragen jeder drei Paar Fortsätze, die an den vorderen Ringen mehr warzenartig, an den hinteren mehr lappig erscheinen und dem Thiere eine *Strobila*-Form geben. Der sechste bis letzte Ring zeigen mehr weniger deutliche, niedrige drei Paar Seitenwülste. Der letzte Ring trägt nierenförmige Stigmenplatten, die aus kleinen Chitinringen zusammengesetzt sind, wie bei Hypodermen-Larven dieses Stadiums. Das Verhältniss der erwähnten Fortsätze ist folgendes. Am zweiten Ringe sind deren nur zwei ziemlich klein und keulenförmig. Das dritte, unterste Paar ist ganz rudimentär. Am dritten Ringe sind sie vom Rücken her allmälig kleiner, das dritte Paar nur warzenartig, das erste und zweite etwas hakig gebogen. Am vierten Ringe ist das oberste Paar ziemlich klein, dreieckig, das mittlere am längsten und grössten, zipfelartig, das dritte Paar etwas kleiner als das mittlere. Am fünften Ringe ist das obere Paar kugelig, klein, die beiden anderen gross, zipfelförmig, das unterste Paar am längsten. Die vier Gürtel von Fortsätzen sind besonders entwickelte Seitenwülste der vorderen Ringe und dienen, da Haken und Dornen fehlen, wohl zum Fixiren in der Tasche unter der Haut. Abgerechnet von diesen Fortsätzen ist diese Larve doch von den Hypodermen-Larven des zweiten Stadiums wenig abweichend und diesen viel näher stehend, als die Larve aus dem Kudu.

Ein wesentlicher Unterschied von *Hypoderma*-Larven des zweiten Stadiums besteht in der Abwesenheit der dicht in Gruppen stehenden kleinen Dornen, wodurch an den vorderen Segmenten dunkle Flecke oder unten dunkle Halbgürtel gebildet werden, während an deren Stelle hier jene lappenartigen dreiseitigen oder platt kegeligen oder mehr rundlichen Fortsätze auftreten, welche hinter den beiden kleinen Kopfringen aus den folgenden vier Segmenten jederseits zu dreiem hervortreten. Da keine der in diesem Stadium bekannten Hypodermen-Arten (*bovis* D. G., Actaeon, *Diana m. lineata* Vill., *Loiseti* Jol.) eine

Digitized by Google

derartige Auszeichnung besitzt, so halten wir auch hier dafür, dass diese Form einer besonderen Gattung angehört, umsomehr als die oben erwähnten Hypodermen in diesem Stadium einander so ähnlich sind, dass die Arten nicht sicher von einander zu unterscheiden sind.

Dermatoestrus strepsicerontis n. G. et sp.

Larve aus der Haut von *Strepsiceros capensis* Gr. (Kudu). Capland. Dr. Holub. Körperlänge bis 24 *mm*, Breite 10 *mm*.

Larve im letzten Stadium. Körper dick, oval wie bei *Hypoderma* mit drei Paar Seitenwülsten und ohne dorsale Zwischenwülste, bald dorsal, bald ventral mehr convex. Vorderstigmen fehlend. Hinterstigmen zwei halbmondförmige Platten bildend. Der erste Ring zeigt zwei von einander breit getrennte divergirende kegelige weiche Fühlerwarzen mit je einem ocellenartigen Ringe. Bei der sehr reifen Larve wird dieser ocellenartige Ring durch Bräunung und Erhärtung der Fühlerspitze undeutlich. Unter den Fühlern treten aus der queren Mundspalte ein Paar Mundhaken hervor. Beide sind breit getrennt, ziemlich flach gebogen und platt, dick, auf der Fläche mit queren Linien, nach Art von Ansatzstreifen. Über den Fühlern liegen vier Wülste und über diesen verlauft die sehr deutliche Deckelnaht in Hufeisenform vom zweiten Kopfring bis nahe zum Hinterrande des dritten darauffolgenden Segmentes.

Zählt man beide Kopfringe, so ist letzterer der fünfte, zählt man jene als Ein Segment, so ist es das vierte Segment. Genau wie bei *Hypoderma*.

Die Segmente sind mit Gruppen mehrreihiger (3—7 Reihen) dicht stehender kleiner Dornenwarzen besetzt, die anfangs weiss und fast unsichtbar sind, mit der Reife der Larve aber braun und sehr deutlich werden, indem sie Fleckengürtel bilden und meist die Höhe von Warzen und Wülsten einnehmen, namentlich treten an der Unterseite je drei Wülste hervor, ein mittlerer rundlicher, oder an den hinteren Segmenten dreieckiger und zwei querovale seitliche. In jeder Gruppe sind die vorderen Reihen aus den kleinsten Stacheln gebildet, die hinteren zuweilen sehr gross. Die Vertheilung der Bedornung ist folgende:

Digitized by Google

Oberseite. Am Vorderrande des zweiten, dritten und vierten Ringes (die zwei ersten Segmente als Ein Kopfring gerechnet), eine oder zwei Gruppen, am Vorderrande des fünften, sechsten und siebenten Ringes eine mittlere breite und zwei kleinere seitliche Gruppen. Am Vorderrande des achten und neunten Ringes nur die zwei seitlichen Gruppen.

Von den Seitenwülsten zeigen die oberen und mittleren vom dritten Ringe an bis zum zehnten (drittletzten) je eine Dornengruppe. Die unteren Seitenwülste des ersten bis zehnten Ringes haben am Vorderrande und die des achten und neunten auch am Hinterrande Dornen.

Unterseite. Der zweite bis zehnte Ring zeigen am Vorderrande, resp. an der vorderen Hälfte auf der Höhe der drei Wülste drei Dornengruppen und sind am Hinterrande mehrreihig mit sehr kleinen aufrechten Dornen besetzt. Ebenso stehen Dornen am Mundrande.

Die hinteren Stigmenplatten sind halbmondförmig, einander senkrecht gegenübergestellt, jede rauh, wie aus Chitinringen zusammengesetzt, daher punktirt, trichterförmig vertieft und die falsche Stigmenöffnung vollkommen in der Platte eingeschlossen, von einem flacheren Ring umgeben und dem Innenrande näher liegend. Beide Platten liegen an der leicht concaven Endfläche des letzten Ringes frei; wie bei *Hypoderma*.

Die Larve gehört nach diesen Charakteren zur Abtheilung *Cuticolae* der genuinen Oestriden (Siehe Wien. Ent. Z., 15. Jänner 1887, S. 10) und kann hier nur mit der Larve von *Oestromyia* verglichen werden, welche kegelige, häutige Fühler und Mundhaken besitzt. Bei *Oestromyia* stehen die Fühlerwarzen dicht beisammen und haben zwei ocellenartige Punkte, ferner sind die Segmente am Vorderrande mit rundlichen schuppenartigen Gebilden besetzt.

Die vorliegende Larve erinnert durch ihr Kopfende an *Cephalomyia*, nur sind die Mundhaken flach gebogen. Der ganze Körper und die Vertheilung der Dornen gleichen auffallend der Larve von *Oedemagena tarandi*, deren Kopfende jedoch ganz anders und nach jenem der Hypodermen gebaut ist. Von den aus Südafrika bekannten Oestriden (Imagines) soll hier vorerst die *Hypoderma Clarkii* Shuk. erwähnt werden, deren Larven

Digitized by Google

möglicherweise von den anderen dieser Gattung abweichen könnten, weil auch das vollkommene Insect von den bekannten Hypodermen 1. durch den nackten höckerigen Körper, 2. durch das riesig grosse Schildchen, und 3. durch den platten, die Fühler breit trennenden Kiel sehr verschieden ist. Es stellt nämlich diese Fliege eine ebensolche Mittelform zwischen *Cephalomyia* und *Hypoderma* dar, wie die früher besprochene Larve, jedoch sind die Mundtheile der Imago von *Hyp. Clarkii* vollkommen rudimentär, was in Widerspruch mit jenen der besprochenen Larve steht. Eine zweite Gattung, welche des Kopfbaues der Imago wegen hier in Betracht gezogen werden könnte, wird dadurch nahezu ausgeschlossen, weil eine Art (*maculithorax* Mcq.) auch in Madagaskar gefunden wurde, ich meine *Aulacocephala* Gerst. (*Aulacephala* Mcq.). Sie hat den Kopfbau der *Cavicolae* (*Cephalomyia*, *Rhinoestrus*, *Oestrus*), aber die langen Beine der Hypodermen und stellt, wenn man von der nackten Fühlerborste absieht, fast eine *Mimicry* mit der *Dexiidae Pododexia arachna* Br. Bgst. aus Madagaskar dar. *Aulacocephala badia* Gerst. kommt übrigens im Caffernlande vor. Ich habe auch wiederholt meine Zweifel über die richtige Stellung dieser Gattung, sowie von *Therobia* unter den Oestriden ausgesprochen. Andere Hautbremsen sind nur aus Nordafrika bekannt und gehören in die Gattung *Hypoderma* (*Silenus* Br., *heteroptera* Mcq.).

Betrachtet man die aus Antilopen bekannten Hautbremsen-Larven, so sind ausser den beiden hier beschriebenen nur vier bekannt und von diesen ist nur eine näher untersucht.

Die Larven werden angegeben aus *Antilope Lalandii*, *A. redunca*, *A. Saiga* und *A. dorcas* (*H. corinna B.* Crivelli). Die beiden ersten sind nicht beschrieben, von den letzteren ist die Larve aus der *Saiga* von Pallas beschrieben und abgebildet. Die Vertheilung der Dornengruppen und auch die Abbildung zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Larve aus *Strepsiceros* und ich habe schon in meiner Monographie die Beziehung zu *Oedemagena tarandi* hervorgehoben (conf. S. 136). Leider sind die Mundtheile und das Kopfende nicht näher beschrieben. Es wird nur ein horniger gespaltener Mund erwähnt. Wenn man die Beschreibung nun mit der Larve der *Hypoderma corinnae*

Digitized by Google

Balsamo Crivelli aus *Antilope dorcas* vergleicht, welche ich besitze, so sieht man, dass die Larve aus der *Saiga* auch mit dieser, sowie mit *Oedem. tarandi* und auch mit jener aus *Strepsiceros* vieles gemein hat. Namentlich die fast gleiche Vertheilung der oft Flecken bildenden Dornengruppen oder Gürtel an der Rücken- und Bauchseite. Man ist aber bei näherer Untersuchung sehr überrascht, dass die Larve aus *Antilope dorcas* das Kopfende genau so gebildet zeigt wie *Oedemagena tarandi*, d. i. keine Mundhaken, keine Fühlerwarzen, an deren Stelle zwei deutliche Chitinringe dicht nebeneinander, während die Larve aus *Strepsiceros capensis* das Kopfende der *Cavicolae* zeigt, d. i. zwei kegelige von einander getrennte divergente fleischige Fühler mit sehr kleinem ocellenähnlichen Ring an der Spitze und unter den Fühlern ein Paar aus dem Schlunde herausragende flach gebogene Mundhaken, wie unter den Cuticolen-Larven *Oestromyia* und wie bei *Cuterebridae*, *Cuterebra* und *Dermatobia*.

Es gibt sonach eine neue, auf Antilopen lebende Gattung der cuticolen Oestriden, welche den Hypodermen sehr nahe steht, aber im Larvenzustande die Mundhaken nicht abwirft, sondern bis zur letzten Häutung behält, während die *Hypoderma*-Larve schon im zweiten parasitischen Stadium keine Mundhaken mehr zeigt.

Es wäre höchst interessant, wenn Thierhändler oder Leiter von zoologischen Gärten bei Eintreffen neuer Thiertransporte darauf achten würden und etwa hier abgehende Larven (ausgedrückte kommen nicht zur Entwicklung) aufsammeln liessen. Es genügt ja, sie auf Moos oder Erde zu legen, wo sie bald erhärten, d. h. zur Tonnenpuppe werden und schon nach 2—6 Wochen sich zur Fliege entwickeln. Die Persistenz der Mundhaken wäre für die oben beschriebenen Hautbremsen-Larven ein Schutzmittel gegen die Vögel (*Buphaga*), weil sie dadurch nicht so leicht aus der Haut gezogen werden können.

Um noch einmal auf die *Saiga* zurückzukommen, so wird man aus dieser Darstellung ersehen, dass es ohne näherer Untersuchung nicht möglich ist zu sagen, ob deren Hautbremse zu *Hypoderma* oder zu unserer neuen Gattung gehört.

Digitized by Google

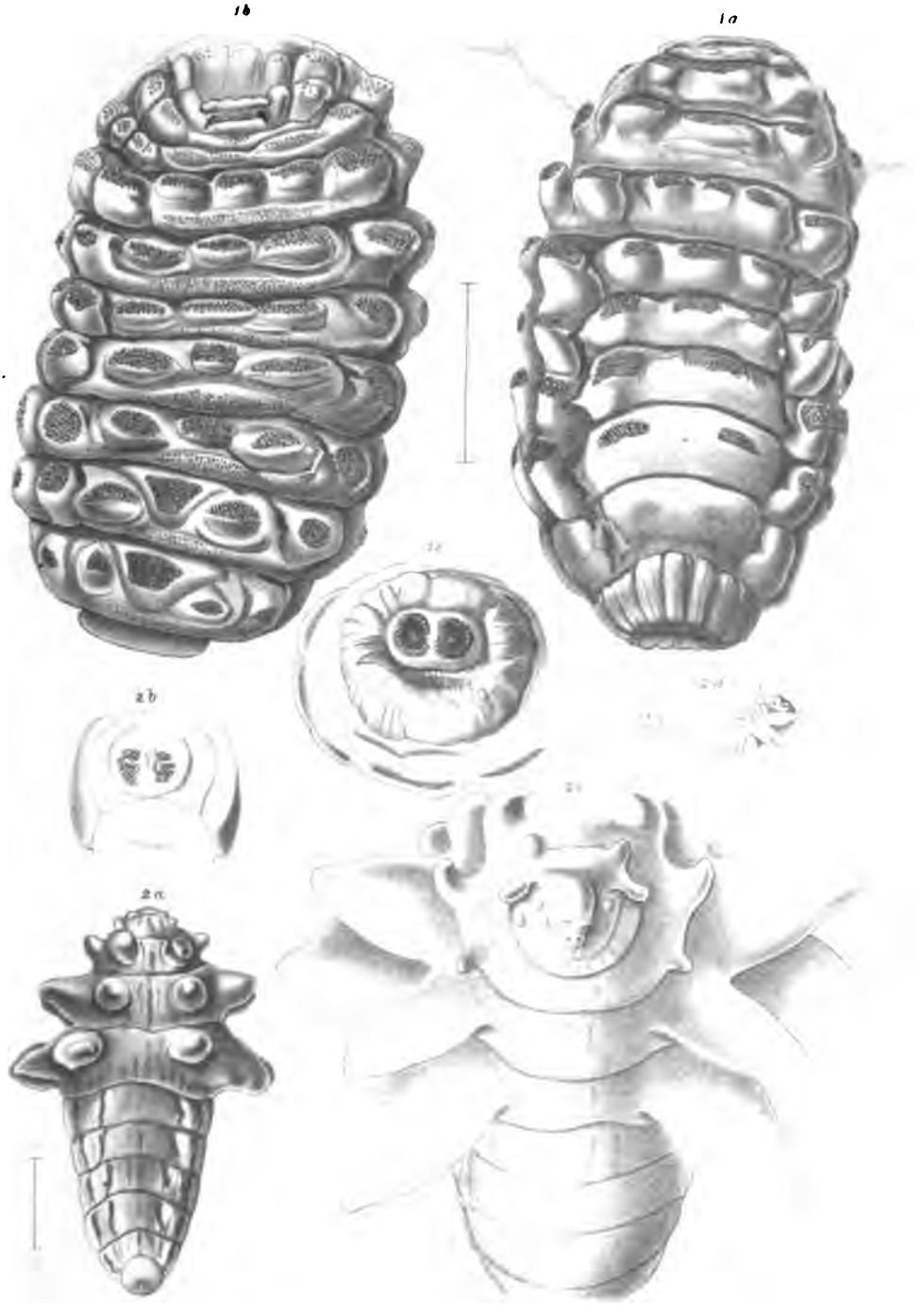
Noch unsicherer wäre es, irgend eine als Fliege bekannte Form auf eine dieser Larven zu beziehen. Bei der grossen Verbreitung mancher Oestriden-Gattungen dürfte man sich nicht auf jene Fliegen beschränken, welche gerade, wie im gegebenen Falle, in Südafrika bekannt geworden sind. Eine der grössten Fliegen ist *Microcephalus Löwii* Schnabl aus dem nördlichen asiatischen Russland, während eine andere ebenso grosse Art, falls die Gattung die gleiche ist, nach Portschinsky bei Schluderbach vorkommen soll und eine dritte in der Mongolei gefunden wurde. Ich erwähne diese Form desshalb, weil die Fliege ebenfalls die Charaktere der Cavicolen- (Kopfbau) und Cuticolen-Oestriden (Beine, Flügel) verbindet und deren Wohnthier noch ganz unbekannt ist. Bei ganz verschiedenen neuen Gattungen muss man, falls nur die Fliege bekannt ist, in Bezug des Trägers auch an andere Ordnungen der Säugethiere denken, namentlich an Nagethiere. Ebenso führt der umgekehrte Schluss irre, besonders wenn es sich um Oestriden aus Afrika handelt, welches eine so reiche Cavicornier-Fauna besitzt. Welche Imago zu der merkwürdigen Larve aus *Strepsiceros* gehört, kann nur durch die Zucht entschieden werden und keine dort etwa gefundene Fliege kann auf diese Larve mit Sicherheit bezogen werden.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Larve von *Dermatoestrus strepsicerontis*. 1 *a* von oben, *b* von unten, *c* letzter Ring von hinten. $^4/_1$ l.

Fig. 2. Larve von *Strobiloestrus antilopinus*. *a* von oben, *b* letzter Ring von hinten, *c* Larve von vorne gesehen, *d* Larve von der Seite. *a* $^4/_1$ l., *b* $^{10}/_1$, *c* $^{10}/_1$, *d* $^2/_1$.

Digitized by Google



Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Zur Kenntniss der Milchbezahnung der Gattung Entelodon Aym.

von

R. Hoernes.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. December 1891.)

Bei dem Umstande, als wir bereits durch die trefflichen Arbeiten von Leidy über die amerikanische, von Aymard und Kowalewsky über die europäische Vertretung der Gattung *Entelodon* Aym. (*Elotherium* Pomel, *Archaeotherium* Leidy) recht genau in Bezug auf das Zahnsystem derselben und insbesondere über ihre Milchbezahnung unterrichtet sind, mag es überflüssig scheinen, auf die letztere noch einmal zurückzukommen. Wenn ich dessen ungeachtet mich hiezu veranlasst sehe, so geschieht es, weil gerade die Milchbezahnung wesentliche Verschiedenheiten zwischen den nordamerikanischen und den europäischen *Entelodon*-Formen erkennen lässt und weil ein vor Kurzem von der geologischen Sammlung der k. k. Universität Graz erworbener Rest von *Entelodon Mortoni* Leidy in dieser Richtung mehr Anhaltspunkte darbietet, als die bisher beschriebenen Exemplare.

Ehe ich aber auf die Besprechung dieses Restes, welcher aus einem Bruchstück des linken Unterkieferastes mit den zwei ersten bleibenden Molaren und drei Milchzähnen, unter welchen die Kronen dreier bleibender Prämolare stecken, besteht, eingehe, habe ich zu rechtfertigen, weshalb ich mit Kowalewsky den Namen *Entelodon* Aym. statt *Elotherium* Pomel gebrauche, unter welcher Bezeichnung die hieher gehörigen Formen gewöhnlich angeführt werden, so von allen amerikanischen Autoren, von Leidy, Cope und Marsh wie auch in unseren

Digitized by Google

Lehr- und Handbüchern (vergleiche G. Steinmann, Elemente der Palaeontologie, S. 793).

Pomel hat allerdings um ein Jahr früher den Namen *Elotherium* creirt wie Aymard die Bezeichnung *Entelodon*; allein Pomel gab 1847 in der Bibliotheque universelle de Genève, vol. V, p. 307 nur eine kurze Beschreibung einiger Backenzähne ohne Abbildung, und sagt überdem nur, dass die in seinem Aufsatze besprochenen Reste aus der Gironde herstammen, ohne nähere Angaben über Fundstelle oder geologisches Alter zu machen. Auch sind diese Reste seither in Verstoss gerathen. Aymard hat hingegen 1848 in den Mémoires de la Soc. Agric du Puy, p. 240 eine Abhandlung mit einer Tafel veröffentlicht, welche einen fast vollständigen Oberkiefer nebst einigen einzelnen Zähnen zur Anschauung brachte, so dass der von ihm gewählte Name *Entelodon* mit Recht von Kowalewsky dem Pomel'schen vorgezogen wurde, als er in seiner »Osteologie des Genus *Entelodon* Aym.« (Palaeontographica, 22, Bd. 1876, S. 415) klarlegte, dass die in Rede stehende Form einen höchst interessanten zweizehigen Typus unter den *Suidae* darstelle.

Leidy hat in seiner ersten Abhandlung über die ausgestorbene Fauna von Nebraska (The ancient Fauna of Nebrasca, Smithsonian Contributions to Knowledge, Washington 1853, p. 57) eine amerikanische Form als *Archaeotherium Mortoni* beschrieben und auf etwas grössere Zähne eine weitere Art: *Archaeotherium robustum* gegründet, die er indess später auf grössere Individuen des *Archaeotherium Mortoni* zurückführte. Es waren ihm damals Aymard's nnd Pomel's Arbeiten über die europäische Form noch unbekannt. Später, in der 1869 veröffentlichten Abhandlung: Extinct Mammalian-Fauna of Dakota and Nebrasca (Journal of the academy of natural sciences Vol. VII. p. 175) nennt er diese Form *Elotherium Mortoni*, und beschreibt eine zweite, beträchtlich grössere, aber nur in wenigen Kieferfragmenten und Zähnen bekannte als *Elotherium ingens* (loc. cit. S. 192). Es ist aber, wie gleich hier bemerkt sein mag, schwierig, sich ein Urtheil über die Trennung dieser sowie auch anderer gleich zu erwähnender *Entelodon-* (*Elotherium-*) Formen zu machen, weil, wie Leidy selbst hervorhebt, die

Digitized by Google

einzelnen Arten stark in ihren Grössenverhältnissen zu schwanken scheinen und er z. B. jene Reste, die er früher als *Archaeotherium robustum* von *A. Mortoni* abtrennen wollte, später als von stärkeren (wahrscheinlich männlichen) Individuen derselben Art herrührend bezeichnete (loc. cit. S. 192). Er sagt daselbst über die Grössenverhältnisse der beiden Arten (*Elotherium Mortoni* und *E. ingens*) im Vergleich zu der französischen, von Pomel und Aymard geschilderten Form, dass *Elotherium ingens* ungefähr ein Drittel grösser gewesen sei als *E. Mortoni* und ungefähr die Grösse des französischen *Elotherium Aymardi* besessen habe. An anderer Stelle desselben Werkes (S. 388) erwähnt Leidy noch das *Elotherium Leidyanum Cope* (Cook's Geol. N. Jersey, 1868, p. 740) als die grösste amerikanische Species und das *Elotherium superbum* Leidy (Proc. Ac. Nat. Sc. 1868 p. 177), welch' letztere Art nur auf einen isolirten Schneidezahn aus Californien gegründet ist und, wie Leidy selbst meint, möglicherweise mit *Elotherium ingens* zusammenfalle.

Marsh beschrieb 1871 einen Backenzahn von Henry's fork of Greenriver unter dem Namen *Elotherium lentus*. Der Rest soll einer Art von ungefähr halber Grösse des *E. Mortoni* angehören.

In einer weiteren Abhandlung: Contributions to the extinct Vertebrate Fauna of the Western Territories (Report of the N. S. Geol. Survey, vol. I, Washington 1873) führt Leidy abermals einen neuen Namen in die Literatur ein: *Elotherium imperator*, welche Art sich auf einzelne grosse Zähne der Condon'schen Sammlung von Versteinerungen aus Oregon gründet, welche vom Bridge Creek, John Day's River stammen. Leidy bemerkt aber, dass diese Zähne vielleicht auch zu seinem *Elotherium superbum* gehören könnten.

Wir haben auf die schwierige, ja ohne genügendes Vergleichsmaterial gar nicht zu lösende Frage, wie viele *Entelodon*-Arten überhaupt in den amerikanischen Tertiärablagerungen zu unterscheiden sind, hier nicht einzugehen, zumal es sich bei dem vorliegenden, von dem Mineralien-Comptoir des Herrn Dr. Carl Riemann in Görlitz mit der Fundortsangabe: »Bad Lands Dakota terr.« erworbenen Rest offenbar um die von Leidy als

Digitized by Google

Elotherium Mortoni beschriebene Form, und zwar um eines jener grösseren, vermuthlich männlichen Individuen handelt, für welche er zuerst den Namen *Archaeotherium robustum* creirte.

Betrachten wir dieses Fragment des linken Unterkieferastes von der Innenseite, wie es die Fig. 1 darstellt, so sehen wir neben dem ersten echten Molar (m_1), dessen Krone bereits deutliche Spuren der Abnützung zeigt, der also schon einige Zeit hinter dem letzten Milchzahne in Function gewesen sein muss, die viel tiefer stehende, allerdings nur in ihrem vordersten Theile erhaltene Krone des zweiten echten Molars (m_2), der erst später in die Kaufläche einrückt. Unter dem in Abkauung begriffenen letzten Milchzahne (d_4),[1] der die bezeichnende sechslobige Gestalt aufweist, die dieser Zahn bei allen paridigitaten Ungulaten aufweist, sehen wir in Folge der theilweisen Abtragung der Knochenwand den in Ausbildung begriffenen letzten Prämolar des definitiven Gebisses (p_4) und entsprechend unter den vorhergehenden Milchzähnen (d_2 und d_3, der letztere ist nur in seiner hinteren Hälfte erhalten) die Kronen der später an ihre Stelle rückenden Prämolaren (p_2 und p_3).

Wir haben zunächst Gelegenheit, die Beobachtungen Leidy's und Kowalewsky's über das viel dünnere, glattere und heller gefärbte Email der Milchzähne gegenüber dem dicken runzeligen und dunkelgefärbten Schmelz der Zähne des definitiven Gebisses zu bestätigen, welcher Umstand die Untersuchuug der Milchbezahnung von *Entelodon* deshalb förderte, weil er auch isolirt gefundene Zähne leicht in ihrer Zugehörigkeit zur definitiven oder provisorischen Bezahnung erkennen liess. Leidy macht darüber (Extinct Mammalia of Dakota and Nebrasca, p. 185) nur die Bemerkung: »The enamel of the deciduons teeth is thinner and smother than that of the permanent set.« Kowalewsky aber hebt hervor, dass man durch die oben erwähnten Eigenthümlichkeiten unter den isolirten Zähnen des *Entelodon* die Milchzähne leicht als solche zu erkennen vermöge: »Alle permanenten Zähne des *Entelodon* sind mit einem

[1] Ich gebrauche schon der leichteren Vergleichung halber dieselben Bezeichnungen, deren sich Kowalewsky in seiner Osteologie des Genus *Entelodon* bedient.

Digitized by Google

ungemein dicken, runzeligen Schmelz bedeckt, der bis zu einem halben Millimeter anwachsen kann, die Milchzähne dagegen haben ein etwas verschiedenes Aussehen, weil der sie bedeckende Schmelz glashell und ganz glatt ist, ohne das gefältete Aussehen sowie die trübe, weisse Färbung des Schmelzes der permanenten Zähne zu haben.«

Die Dicke des Emails beträgt bei dem vorliegenden Unterkieferfragment des *Entelodon Mortoni* bis über ein Millimeter bei dem zweiten echten Molar, während das Email der Milchzähne überaus dünn ist und an dem letzten Milchzahn (d_1) höchstens $0 \cdot 2 mm$ erreicht.

Über die beiden definitiven Backenzähne unseres Unterkieferfragmentes ist wenig zu sagen, zumal der zweite nur in seinem vorderen Theile erhalten ist. Die Krone des ersten ist $25 mm$ lang, $20 mm$ breit, bleibt also merklich hinter den von Kowalewsky gegebenen Ausmassen des entsprechenden Zahnes von Ronzon zurück (grösste Länge $29 \cdot 5 mm$, grösste Breite $21 mm$). Den grössten Unterschied aber sehe ich in der viel geringeren Entwicklung des Schmelzkragens an der Basis des Zahnes, welcher Kragen bei der amerikanischen Form an der Innen- und Aussenseite ganz zurücktritt und nur vorn und zumal hinten deutlich entwickelt ist, während bei der europäischen Form ein starker, gekräuselter Kragen den ganzen Zahn umgibt. Der sehr wenig abgekaute Zahn lässt ferner eine merklich weiter gehende Individualisirung der Nebenhöcker erkennen, so dass er in viel höherem Grade den *Suidae*-Charakter zeigt, als die von Kowalewsky zur Abbildung gebrachten Zähne. Es zeigen aber schon die von Leidy gegebenen Abbildungen der Backenzähne von *Elotherium Mortoni*, dass dieselben den bunodonten Typus viel deutlicher aufweisen als jene der europäischen Vertretung der Gattung *Entelodon* oder *Elotherium*.

In noch höherem Grade gilt dies von dem letzten Milchzahn d_1, welchen das uns vorliegende Unterkieferfragment in ungewöhnlich frischer Erhaltung zeigt. Dieser Zahn ist $34 \cdot 5 mm$ lang, während seine grösste Breite $16 \cdot 5 mm$ beträgt. Er steht sonach in seiner Grösse merklich zurück gegenüber den entsprechenden Zähnen, welche Kowalewsky (Palaeontographica,

Digitized by Google

22. Bd, Taf. XVII in Fig. 4 und 6) zur Abbildung bringt, während er andererseits etwas grösser ist als der von Leidy (The ancient Fauna of Nebrasca, Pl. VIII, Fig. 2) dargestellte letzte Milchzahn des Unterkiefers. Der entsprechende Zahn des vorliegenden Unterkieferfragmentes ist sehr bemerkenswerth wegen seiner geringen Abnützung, welche uns gestattet, wahrzunehmen, dass abgesehen von den, dem entsprechenden Milchzahne aller artiodactylen Hufthiere gemeinsamen sechs Haupthöckern und einem an das dritte Paar derselben sich anschliessenden hinteren Talon, mehrfache kleine Nebenhöckerchen vorhanden waren, welche durch ihre Abkauung, Dank dem überaus feinen Emailüberzug, kleine Dentininselchen entstehen liessen. Auch dieser Zahn zeigt somit den Typus der höckerzähnigen *Suidae*, und zwar in viel höherem Grade als die recht verschiedenen, viel einfacher gebauten Zähne der Form von Ronzon (d_1 in Fig. 4 und Fig. 6 der Taf. XVII — *Entelodon* Taf. II bei Kowalewsky). Der von Leidy (Ancient Fauna of Nebrasca, Taf. VIII, Fig. 2) dargestellte letzte Milchzahn des Unterkiefers ist nur von der Aussenseite abgebildet, er ist übrigens sichtlich viel tiefer abgekaut als unser Exemplar, wenn auch nicht soweit, als dies bei dem stark abgenützten entsprechenden in Kowalewsky's Fig. 6 dargestellten Zahne der Fall ist. Der letztere ist entschieden viel gröber und plumper gebaut als der letzte Milchzahn der amerikanischen Form. Der nur zu zwei Dritteln seiner Länge erhaltene, entsprechende Zahn der Fig. 4 bei Kowalewsky, welcher wenig abgenützt ist, zeigt, dass die an der amerikanischen Form entwickelten kleinen Höckerchen fehlen und die Haupthöcker fast glatt erscheinen.

Der vorletzte Milchzahn (d_2) des vorliegenden Unterkieferfragmentes ist leider so stark beschädigt, dass über seine Form nur wenig gesagt werden kann, übrigens ist die Gestalt der vorderen Backenzähne des Milchgebisses ebenso wie jene der definitiven Prämolare bei *Entelodon* sehr einfach, es sind hochaufragende, flachgedrückte Kegel, welche an der Vorder- und Hinterseite mehr oder minder deutlich entwickelte Kanten oder gezähnelte Wülste aufweisen. An unserem Milchzahn (d_2) war, wie es scheint, der rückwärtige Talon etwas stärker entwickelt als bei dem entsprechenden Zahne des *Entelodon* von Ronzon;

Digitized by Google

sicher aber sind die gekräuselten Wülste, welche bei dem letzteren Zahne an der Vorder- und Hinterseite so stark hervortreten, bei unserem Exemplar viel schwächer entwichelt. Noch deutlicher tritt diese Verschiedenheit bei dem vorhergehenden Milchzahne (d_3) hervor, welcher nach Kowalewsky's Abbildung (Fig. 4 der *Entelodon*-Taf. II = Taf. XVII des 22. Bandes der Palaeontographica) an der vorderen und hinteren Kante sehr starke gefältete Wülste zeigt, die sich auf der Innenseite des Zahnes in ein Stück Basalkragen verlängern, während bei dem entsprechenden Zahne des vorliegenden Unterkiefers von *Entelodon Mortoni* nur eine schwache Andeutung von diesen gezähnelten Kanten sichtbar ist, von einem Basalkragen aber jede Spur fehlt. Es ist sonach *Entelodon Mortoni* in der Entwicklung seines Milchgebisses von der europäischen Form noch mehr verschieden als in der Gestaltung der definitiven Zähne.

Es erübrigt noch, einen Blick auf die, durch theilweise Abtragung der Knochenwand sichtbar gemachten, in der Entwicklung begriffenen Kronen dreier definitiver Prämolare (p_1, p_2 und p_3) zu werfen. Entsprechend dem jugendlichen Alter des Individuums, von welchem das in Rede stehende Kieferfragment herrührt, sind diese Prämolare, welche bestimmt sind, die über ihnen in Abkauung befindlichen Milchzähne zu ersetzen, noch weit in ihrer Ausbildung zurück. Die Kronen bestehen fast nur aus Email und es war erst sehr wenig Dentin gebildet, als das Thier zu Grunde ging und der Kiefer zur Einbettung gelangte; deshalb wurden diese Zähne bei der hochgradigen Pressung, die der Kiefer in den Schichten erlitten hat und welche sich in den zahlreichen Knochen und Zähne durchsetzenden Sprüngen ausdrückt, ganz zerquetscht und sind nur in einzelnen Trümmern erhalten. Ich erachtete es desshalb für überflüssig, die Kronen dieser Prämolare weiter bloszulegen, da ja doch aus den einzelnen dislocirten Splittern die Gestalt der Zähne nicht leicht zu reconstruiren gewesen wäre. Fig. 3 zeigt, wie die Splitter der Krone von p_3 unter dem Milchzahn d_3 stecken und wie wenig Dentin noch von dem definitiven Praemolar gebildet wurde. Wir sehen in dieser Figur auch an Bruchflächen von d_3 und p_3, wie ausserordentlich dünn das Email des Milchzahnes ist, welches ungefähr die Dicke eines

Digitized by Google

stärkeren Papierblattes besitzt, während der definitive Zahn sich durch ein so ungewöhnlich starkes Email auszeichnet.

Die Jugend des Individuums, von welchem der besprochene Rest stammt, hat einerseits die bessere Erhaltung der in dem Kiefer eingeschlossenen, noch unentwickelten definitiven Prämolare unmöglich gemacht, andererseits aber danken wir ihr die Bekanntschaft mit einem sehr wenig abgenützten letzten Milchzahn, der uns die grossen Unterschiede des Milchgebisses des *Entelodon Mortoni* Leidy und der sonst so nahestehenden europäischen Form recht scharf ersichtlich macht, aber auch deutlich zeigt, dass *Entelodon* bei den bunodonten Paarhufern unter den *Suidae* einzureihen ist, nicht aber bei den selenodonten Paridigitaten. Steinmann ist gewiss im Unrecht, wenn er *Entelodon* den *Anthracotheriidae* zurechnet, während diese Form, wie Kowalewsky in seiner schönen Monographie gezeigt hat, einen höchst eigenthümlichen zweizehigen, aber inadaptive Reduction des Fusses befolgenden und desshalb rasch erloschenen Zweig der *Suidae* darstellt.

Digitized by Google

Fig. 3.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen

von

Anton Handlirsch.

VI.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. December 1891.)

Dieser Theil enthält eine systematische und kritische Bearbeitung der Latreille'schen Gattung *Stizus*, einer der schwierigsten und artenreichsten der ganzen Gruppe.

Ich habe mit der Veröffentlichung so lange gezögert, weil mir das immerhin sehr reiche Materiale, welches ich zur Verfügung hatte, doch noch in einigen Gruppen ungenügend erschien. Nun bin ich durch die Besichtigung mehrerer Museen zur Überzeugung gelangt, dass auf eine wesentliche Vermehrung des Materiales in absehbarer Zeit nicht zu rechnen ist, und habe beschlossen, die bisher gewonnenen Resultate zu publiciren, um ein weiteres Studium dieser interessanten, aber schwierigen Gattung zu fördern. Einige Beruhigung in Bezug auf den Grad der Vollständigkeit meiner Arbeit gewährt mir der Umstand, dass bisher nie in einer Publication mehr als 16 Arten besprochen wurden (Cataloge ausgenommen!), während die vorliegende Abhandlung 143 Arten umfasst, von denen 44 für die Wissenschaft neu sind.

Nachträge zum Literaturverzeichnisse.

Ashmead, Will. H., On the Hymenoptera of Colorado. Bulletin of the Colorado Biological Association. No. 1. 1889.

Becker, A., Naturhistorische Mittheilungen von den Jahren 1856 und 1857, über die dem Entomologen wichtigsten Gewächse der Sareptaer Umgegend

Digitized by Google

und noch einige Bemerkungen über das Fangen und Tödten der Insecten. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. XXXI, III, 159. 1858.

Belke, Gustave, Quelques mots sur le climat et la Faune de Kamienec-Podolski. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. XXVI, 410. 1853.

— Esquisse de l'histoire naturelle de Kamienetz-Podolski, précédée d'un coup d'oeil sur les travaux des naturalistes des provinces occidentales de la Russie et du Royaume de Pologne au XIX. siècle. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. XXXII, I, 24. 1859.

Boheman, Carl H., Om Bembex rostrata. Ofvers. K. Vet. Akad. Foerhdl. 179. 1849.

Brischke, C. G. A., Hymenoptera aculeata der Provinzen West- und Ostpreussen. Schriften der naturf. Ges. zu Danzig. N. F. VII, p. 85. 1888.

Cameron, P., Biologia Centrali-Americana. Hymenopt. II, 1890.

Costa, A., Miscellanea entomologica. Atti Accad. Napoli. Ser. 2. I, Nr. 10. 1888.

Kirby, W. F., Hymenoptera in: The Zoology of the Afghan delimination Commission by J. E. T. Aitchison. Trans. Linn. Soc. Lond. V. Part. 3. p. 133. pl. XIV. 1889.

Kohl F. und Handlirsch A., Transcaspische Hymenopteren. Verh. d. z. b. Ges. in Wien. XXXIX. 267 1889.

Korlevic, Ant., Prilozi Fauni Hruatskih Opnokrilaca. Societas historico-naturalis croatica. Agram. 1890.

Morawitz, Ferd., Über Astrachan'sche Fossoria. Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 175. 1891.

Risso, A., Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes. V. Paris. 1826.

Stizus Latreille.

>< *Sphex,* Fabricius. Systema Entomol. 346. 1775.
>< *Crabro,* Fabricius, Systema Entomol. 373. 1775.
>< *Tiphia,* Fabricius, Mantissa Insector. I. 278. 1787.
>< *Bembyx,* Fabricius, Mantissa Insector. I. 285. 1787.
>< *Vespa,* Fabricius, Mantissa Insector. I. 287. 1787.
>< *Crabro,* Fabricius, Mantissa Insector. I. 294. 1787.
< *Vespa,* Gmelin, Systema Naturae, Ed. XIII. 1789.
< *Vespa,* Villers, Linnaei Entomologia. 1789.
< *Bembex,* Olivier, Encyclop. méthod. IV. 288. 1789.
< *Crabro,* Rossi, Fauna Etrusca II. 90. 1790.
>< *Sphex,* Christ, Naturgesch. d. Insecten. 1791.
>< *Vespa,* Christ, Naturgesch. d. Insecten, 1791.
>< *Vespa,* Olivier, Encyclop. méthod. VI. 262. 1791.
>< *Crabro,* Olivier, Encyclop. méthod. VI. 509. 1791.
>< *Bembex,* Petagna, Institut. Entomol. I. 378. 1792.
>< *Vespa,* Petagna, Institut. Entomol. I. 379. 1792.

Digitized by Google

>< *Crabro,* Petagna, Institut. Entomol. I. 383. 1792.
>< *Larra,* Fabricius, Entomolog. systemat. II. 220. 1793.
>< *Bembex,* Fabricius, Entomolog. system. II. 247. 1793.
>< *Crabro,* Fabricius, Entomol. system. II. 293. 1793.
>< *Larra,* Fabricius, Entomol. system. supplem. 252. 1798.
Stizus, Latreille, Histoire naturelle. III. 344. 1802.
Stizus, Latreille, Hist. naturelle. V. 309. 1803.
>< *Larra,* Fabricius, Systema Piezat. 219. 1804.
>< *Bembex,* Fabricius, Syst. Piezat. 222. 1804.
>< *Scolia,* Fabricius, Syst. Piezat. 238. 1804.
>< *Crabro,* Fabricius, Syst. Piezat. 307. 1804.
Stizus, Latreille, Histoire naturelle, XIII, 302. 1805.
< *Crabro,* Illiger, Fauna Etrusca. Ed. 2. II. 145. 1807.
Stizus, Jurine, Nouvelle méthode 176. gen. XVII. 1807.
< *Stizus,* Latreille, Genera Crust. et Insect. IV. 100, 1809.
< *Stizus,* Latreille, Considér. génér. 321. 1810.
< *Stizus,* Say, Amer. Entomol. 2. 1823.
< *Stizus,* Lepeletier et Serville, Encyclop. méthod. X. 495. 1825.
< *Stizus,* Latreille, Cuvier's Règne animal. 2. Ed. V. 326. 1829.
< *Stizus,* Cuvier, The Class. Insecta. 376. 1832.
< *Stizus,* Voigt, Übersetzung v. Cuvier's R. an. V. 485. 1839.
Stizus, Lucas, in Guérin's Diction. pittoresque. IX. 187. 1839.
< *Stizus,* Blanchard, Hist. nat. III. 369. 1840.
Stizus, Herrich Schäffer, Nomenclator Entomolog. 51. 1840.
Stizus, Dahlbom, Dispositio methodica. 7. 1842.
> *Stizus,* Guérin, Iconogr. du Règne anim. 438. 1844.
> *Stizoides,* Guérin, Iconogr. du R. an. 438, 1844.
> *Bicyrtes,* Lepeletier, Hist. nat. III. 53. 1845.
>< *Stizus,* Lepeletier, Hist. nat. III. 291. 1845.
Stizus, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 475. 1845.
< *Stizus,* Blanchard, Orbigny's Diction. univers. XII. 1848.
< *Stizus,* Eversmann, Fauna Volgo Uralens. 389. 1849.
Stizus, Schenck, Grabwespen Nassau's. 176. 1857.
Stizus, Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XII. 87. 1858.
< *Stizus,* Leconte, Say's Compl. Writ. I. 2. 1859.
> *Bembecinus,* Costa, Fauna del Regno di Napoli 4. 1859.
> *Stizomorphus,* Costa, Fauna d. R. d. Nap. 7. 1859.
> *Stizus,* Costa, Fauna d. R. d. Nap. 9. 1859.
Stizus, Taschenberg, Hymenopt. Deutschlands. 197. 1866.
Larra, Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 443. 1867.
> *Bembecinus,* Costa, Annuario del Mus. Nap. V. 62. 1869.
> *Stizomorphus,* Costa, Ann. Mus. Nap. V. 63. 1869.
> *Stizus,* Costa, Ann. Mus. Nap. V. 64. 1869.
Larra, Packard, Guide to the Study of Insects. 164. 1870.
Stizus, G. Costa, Fauna Salentina. 585. 1874.

Digitized by Google

Larra, Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 361. 1875.
< *Stizus*, Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise nach Turkestan. 33. 1879.
> *Megastizus*, Patton, Bull. U. S. Geol. and. Geogr. Surv. V. 344. 1879.
> *Bembecinus*, Patton, Bull. Geol. Geogr. Surv. V. 345. 1879.
> *Stizus*, Patton, Bull. Geol. Geogr. Surv. V. 346. 1879.
> *Megastizus*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. V. 779. 1880.
Stizolarra, Saussure, Societas Entomol. II. (2) 9. 1887.
> *Megastizus*, Cresson, Synopsis, Trans. Amer. Ent. Soc. 115. 1887.
> *Bembecinus*, Cresson, Synopsis. 115. 1887.
> *Stizus*, Cresson, Synopsis. 115. 1887.

Die Gattung *Stizus* umfasst Arten von sehr verschiedener Grösse und von sehr verschiedener Gestalt. Bei der Mehrzahl der Arten sind die männlichen Individuen kleiner, bei einigen aber grösser als die weiblichen.

Der abgerundete Kopf ist meist etwas schmäler als der Thorax, die Schläfen sind schmal oder mässig breit, die Wangen stets sehr kurz. Der Scheitel erscheint von vorne gesehen niemals zwischen den Augen concav und die Stirne ist ziemlich flach. Die drei Ocellen sind gleichmässig entwickelt und liegen meistens in einem ziemlich stumpfwinkeligen Dreiecke. Facettaugen gross, am Innenrande entweder gerade oder leicht geschwungen, niemals ausgeschnitten. Ihre Innenränder sind entweder parallel oder in verschiedenem Grade nach unten, niemals nach oben convergent. Clipeus stets bedeutend breiter als lang, gut begrenzt und mässig stark gewölbt; sein Vorderrand unbewehrt. Die Oberlippe wird niemals länger als breit und ist am Ende immer abgerundet. Mandibeln mässig stark entwickelt, mit oder ohne Zähne am Innenrande, am Aussenrande niemals ausgeschnitten. Maxillen mit sechsgliedrigem Taster und ziemlich kurzer Lamina. Unterlippe mit viergliedrigen Tastern. Zunge ziemlich lang, gut getheilt und mit deutlichen Paraglossen.

Bei *peregrinus* sind die Lamina der Maxillen und die Zunge länger als bei *tridens* und *fasciatus*.

Die Fühler sind bei den Männern aus 13, bei den Weibern aus 12 Gliedern zusammengesetzt; sie sind in ihrer Form sehr verschieden und im männlichen Geschlechte meistens in irgend einer Weise, sei es durch Krümmung einzelner Glieder oder durch Fortsätze oder Ausschnitte, ausgezeichnet.

Digitized by Google

Der Thorax ist robust und oben ziemlich flach; der Prothorax kurz und von oben nur in Form eines schmalen Streifen sichtbar. Die Schulterbeulen sind ziemlich weit von der Insertion der Vorderflügel entfernt. Die Längsstriemen des meist flachen Dorsulum sind oft nicht sehr deutlich. Schildchen flach, fast rechteckig, in der Mitte bei einer Anzahl Arten mit einem Grübchen versehen. Das Episternum des Mesothorax ist vom Sternum nicht abgegrenzt, oft auch das Epimerum. Metanotum klein und von der Form eines flachen Kreisabschnittes. Die Pleuren des Metathorax sind nicht weiter differenzirt und das Sternum ist sehr klein. Das Mittelsegment ist von sehr verschiedener Form; bei mehreren Artgruppen ist es an den Seiten zusammengedrückt, und dadurch hinten concav, ganz ähnlich wie bei der Gattung *Bembidula*, bei anderen Gruppen ist es ähnlich gebaut wie bei *Sphecius* und *Steniolia* oder *Monedula*, d. h. an den Seiten abgerundet und hinten daher nicht concav. Das Mittelfeld ist fast immer deutlich begrenzt, sehr breit und gross, und reicht nahezu bis zur Basis des Hinterleibes.

Die Flügel sind von normaler Grösse und von sehr verschiedener Färbung. Die Radialzelle ist kurz und fast elliptisch, das Flügelstigma nicht ausgebildet. Von den drei geschlossenen Cubitalzellen ist die zweite öfters gestielt, weil sich die erste und zweite Querader in diesen Fällen schon vor ihrem Eintritte in den Radius vereinigen. Die erste Cubitalzelle ist ungefähr so gross als die zweite und dritte zusammen. Die beiden Discoidalqueradern münden stets im Bereiche der zweiten Cubitalzelle in den Cubitus. Die vordere Schulterquerader liegt etwas hinter dem Ursprünge der Medialader. Von den beiden Discoidalzellen ist die erste fast doppelt so lang als die zweite. Die Häkchen am Vorderrande der Hinterflügel sind in einer ununterbrochenen Reihe angeordnet. Die Analzelle der Hinterflügel endet immer deutlich — bei einer Anzahl Artgruppen sogar weit hinter dem Ursprunge des Cubitus. Aus der langen Medialzelle der Hinterflügel entspringt eine oder zwei Längsadern.

Beine proportionirt, bei den Weibern stärker bedornt als bei den Männern. Die Vordertarsen beim Weibe stets mit langen Cilien besetzt, beim Manne mit viel kürzeren. Hüften mässig gross, Trochanteren der Mittel- und Vorderbeine mit kleinem

Digitized by Google

zweitem Gliede. Schenkel gegen die Spitze verjüngt; im männlichen Geschlechte sind die Hinterschenkel bei einigen Arten besonders ausgezeichnet. Vorderschienen mit einem am Innenrande mit einem Hautsaume versehenen Endsporn, Mittelschienen und Hinterschienen je mit einem längeren und einem kürzeren Endsporn versehen. Tarsen an den Vorderbeinen meist etwas verbreitert, sonst aber mit wenigen Auszeichnungen; Klauen kräftig, einfach; Pulvillen stets entwickelt.

Hinterleib mehr oder minder schlank, kegelförmig bis spindelförmig, bei den männlichen Individuen mehrerer Arten auffallend gross. Das erste Segment mehr oder weniger kurz glockenförmig und an der Basis steil abfallend. Der Rücken des Hinterleibes ist viel stärker gewölbt als der Bauch. Erste Bauchplatte immer mit einem Längskiele. Von den folgenden Ventralplatten sind entweder die zweite oder die dritte, manchmal auch die sechste oder siebente im männlichen Geschlechte durch Höcker oder Zahnfortsätze ausgezeichnet; im weiblichen Geschlechte habe ich bei einer Art einen mächtigen Zahn auf der zweiten Bauchplatte bemerkt. Im weiblichen Geschlechte trägt die sechste Dorsalplatte bei mehreren Arten ein kurzes, durch Seitenkiele begrenztes Mittelfeld. Im männlichen Geschlechte sind sieben Dorsal- und ebenso viele Ventralplatten freiliegend. Die achte Ventralplatte ist immer mit drei Spitzen versehen.

Die Genitalanhänge sind stets nach demselben Grundzuge gebildet, aber in den Details bei den einzelnen Gruppen verschieden. Taf. 1, Fig. 1, 2, 3.

Die Sculptur ist innerhalb einer Art nur ziemlich geringen Schwankungen unterworfen und daher oft zur Unterscheidung der Arten zu verwenden; dasselbe gilt von der Behaarung.

Die Farbe bietet, obwohl sie oft bei einer Art ganz bedeutend variirt, doch manchmal sichere Anhaltspunkte zur Unterscheidung. Sowohl die schwarze Grundfarbe als auch die gelben Zeichnungen werden oft mehr oder weniger, manchmal ganz durch Rostroth verdrängt.

Die Gattung *Stizus* ist mit *Sphecius* am nächsten verwandt; sie unterscheidet sich hauptsächlich durch die kürzere Radialzelle und das dreispitzige achte Ventralsegment des Mannes.

Digitized by Google

Von den Gattungen *Bembex, Monedula, Steniolia* und *Bembidula*, mit denen sie so wie *Sphecius* nahe verwandt ist, unterscheidet sie sich, ausser durch zahlreiche andere Merkmale, schon durch die kurze Oberlippe und durch die kurzen Mundtheile.

Die Arten der Gattung *Stizus* sind über die wärmeren Theile aller thiergeographischen Hauptregionen vertheilt, doch sind nicht alle Artgruppen gleich weit verbreitet. Die Gruppe des *tridens* ist die verbreitetste und artenreichste; ich schliesse daraus, dass sie die älteste ist. Sie kommt in allen sechs Regionen vor, während alle anderen Artgruppen nur auf eine Region oder auf die benachbarten Regionen der alten Welt angewiesen sind, obwohl die Existenzbedingungen für alle Arten nahezu dieselben sind. Nächst der *tridens*-Gruppe hat die des *tridentatus* die grösste Verbreitung, weil sie in den drei Regionen der alten Welt, aber ausserdem durch eine Art in Nordamerika vertreten ist. Der weitaus grösste Artenreichthum herrscht in der mediterranen Subregion, in der alle Gruppen, mit Ausnahme einer speciell nordamerikanischen, zweier äthiopischer und einer australischen vertreten sind. Über 40 Percent aller bis jetzt bekannten Arten gehören der Mediterranregion an.

Die Männchen besuchen, wie ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, verschiedene Blumen, namentlich Dolden. Obwohl über die Lebensweise noch sehr wenig bekannt ist, kann man doch aus der nahen Verwandtschaft mit *Sphecius* schliessen, dass auch in biologischer Hinsicht kein bedeutender Unterschied besteht. Ich habe ausser einer Angabe von Sajo, wonach *Stizus tridens* und *Hungaricus* gemeinsam mit *Bembex olivacea* im Sande der ungarischen Flugsandsteppen nisten und Cicaden eintragen, in der ganzen Literatur keine Nachricht über die Biologie der *Stizus*-Arten gefunden.

Aus der Verschiedenheit des allgemeinen Eindruckes, den die *Stizus*-Arten bei oberflächlicher Betrachtung machen, ist es zu erklären, dass sie von den älteren Autoren in den verschiedensten Gattungen untergebracht wurden. So hat Fabricius allein seine Arten bei *Sphex, Crabro, Tiphia, Bembex, Vespa, Larra* und *Scolia* eingereiht! Es ist durch diese Vertheilung

Digitized by Google

ausserordentlich mühsam zu erkennen, welche von den Beschreibungen in diesen Gattungen sich auf *Stizus*-Arten beziehen.

Latreille hat schon im Jahre 1802 die Gattung ganz in demselben Sinne aufgefasst, wie ich sie jetzt umgrenze, doch wurde ihm später (1809) eine amerikanische *Sphecius*-Art bekannt, die er auch der Gattung *Stizus* einverleibte, und es fassten in Folge dessen später die meisten Autoren das Genus *Stizus* in diesem weiteren Sinne auf.

Klug und nach ihm Smith und mehrere andere erblickten in dem Umstande, dass Fabricius als erste *Larra* eine *Stizus*-Art beschrieb, einen Anlass zum Aufgeben des Latreille'schen Namens, sie nannten die Gattung nicht mehr *Stizus*, sondern *Larra*. Dieser Vorgang hat, wie schon Kohl nachgewiesen, keinerlei Berechtigung, denn erstens folgt aus dem Umstande, dass die erste *Larra*-Art ein *Stizus* ist, gar nicht, dass Fabricius durch die Anweisung des ersten Platzes gerade diese Art als »Typus« seiner Gattung aufstellen wollte, zweitens passt die Angabe über die Gestalt der Oberlippe in Fabricius' Beschreibung gar nicht auf *Stizus*, und drittens hat ja gerade Fabricius seine *Stizus*-Arten noch in seiner letzten Arbeit in vier verschiedenen Gattungen untergebracht. Latreille war also ganz im Rechte, als er bei seiner classischen Eintheilung der Hymenopteren in natürliche Gattungen die wirklich verwandten Formen aus den unnatürlichen Gattungen des Fabricius heraushob und sie unter dem Namen *Stizus* in ein Genus vereinigte. Auch der Vorgang von Smith und vielen anderen, den Namen *Stizus* für die von Latreille erst später in seine ursprünglich als *Stizus* bezeichnete Gattung einbezogenen Formen, für die ja schon Dahlbom und Lepeletier Namen aufgestellt hatten, zu verwenden, basirt nur auf der Annahme, dass die eigentlichen *Stizus*-Arten den Namen *Larra* führen müssen.

Durch diese zwangsweise Beförderung der ersten Art einer Gattung zum »Typus« derselben, auch wenn die Gattungscharakteristik gar nicht auf diese Art passt, und auch wenn die überwiegende Mehrzahl der in die Gattung eingereihten Formen von dem »Typus« generisch verschieden ist, wurde in der entomologischen Literatur schon so viel Confusion gemacht; und doch findet dieses Princip noch immer neue Anhänger. In dem

Digitized by Google

vorliegenden Falle ist die Verwirrung eine ungemein lästige, denn man muss bei jeder in der Literatur auftauchenden *Larra*-Art immer erst untersuchen, ob der Autor die Larridengattung *Larra* oder die Gattung *Larra* im Sinne Klug oder Smith gleich *Stizus* Latr. meint, was oft bei minder vollkommenen Beschreibungen (leider bei den meisten!) mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist. Dazu kommt dann noch das Umtaufen der *Larriden*-Gattung *Larra* in *Larrada* und der Gattung *Stizus* in *Stizolarra*!

Die erste Theilung der Gattung *Stizus* wurde von Guerin, die zweite von Lepeletier vorgenommen, der nach dem Flügelgeäder in der unnatürlichsten Weise eine Art als *Bicyrtes Servillei* weit von *Stizus* entfernte. Die Art hat eine gestielte zweite Cubitalzelle und gehört jedenfalls in die *tridens*-Gruppe. Guérin behielt den Namen *Stizus* für die *tridens*-ähnlichen Formen und nannte die anderen *Stizoides*.

Später theilte Costa das Genus in drei Theile, *Bembecinus* (Gruppe des *meridionalis* mit bewehrtem dritten Bauchsegmente), *Stizomorphus* (Gruppe des *tridens* mit unbewehrtem Bauchsegmente, aber sonst mit *Bembecinus* übereinstimmend) und *Stizus* (Gruppe des *tridentatus, fasciatus* und *ruficornis*). Diese Zertheilung ist nach dem Materiale, das Costa zur Verfügung stand, eine ganz natürliche; wenn man aber die Arten der ganzen Welt berücksichtigt, so ist sie nicht genügend. Man müsste entweder mehr Gattungen machen, oder gar keine Theilung vornehmen. Ich habe mich für das Letztere entschieden, weil es mir nicht möglich war, scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Gruppen zu ziehen. Übrigens gilt hier dasselbe, was ich schon bei *Nysson* und *Gorytes* hervorgehoben habe.

Nach Costa hat Patton eine Theilung der Gattung *Stizus* vorgenommen; er schied eine Gattung Megastizus, gegründet auf *St. brevipennis* und *Texanus*, *Bembecinus* (Costa) auf *tridens* und *meridionalis*, mit der Begründung »two of the terminal joints of the male antennae armed with a spine beneath. Submedial cell of the posterior wings narrow, extending no more than its own breadth beyond the origin of the transverse medial nervure.« und *Stizus* Latr. (*Larra* Sm. *Bicyrtes* Lep.)

Digitized by Google

auf *tridentatus*, mit der Begründung »Male antennae unarmed; the apical joint excavated beneath, not elongate. Submedial cell of the posterior wings narrow, extending much more than its own breadth beyond the origin of the transverse medial nervure.« In diese Gattung *Stizus* reiht nun Patton ausser dem *unicinctus*, der hieher gehört, sechs Arten, die er offenbar nicht gesehen hat und die alle in seine Gattung *Bembecinus*, resp. in die Gattung *Stizomorphus* Costa gehören.

Cresson hat sich in seiner Synopsis an Patton's Arbeit gehalten.

Die folgenden Arten bilden eine Gruppe, die durch eine Anzahl gemeinsamer Merkmale charakterisirt ist.

Augen in beiden Geschlechtern nach unten stark convergent. Kopf sehr breit, so dass seine Höhe nur ungefähr zwei Drittel der Breite beträgt. Fühler des Weibes mässig kurz und schwach keulenförmig. Fühler des Mannes länger, fast cylindrisch; ihr elftes Glied unten am Ende in einen Dornfortsatz ausgezogen, das zwölfte Glied unten stark ausgeschnitten, das dreizehnte spitz, gebogen und auffallend dünn, fast krallenartig. Mittelsegment hinten concav, mit stark comprimirten fast schneidigen Seitenkanten. Scutellum des Weibes ohne Mittelgrube. Analzelle der Hinterflügel nahe hinter dem Anfange des Cubitus endend; die Medialzelle trägt am Ende nur eine Längsader. Ventralplatten bei ♂ und ♀ ohne Höcker.

Diese Gruppe ist über alle thiergeographischen Regionen verbreitet und umfasst die kleinsten Arten der Gattung.

a) Arten der palaearctischen und äthiopischen Region.

1. **Stizus tridens** Fabricius.

1. Theil. Taf. III, Fig. 19. Taf. V, Fig. 23. — 6. Theil. Taf. I, Fig. 1, 16, 21. Taf. III, Fig. 1.

Vespa tridens, Fabricius, Species Insectorum. I. 464. 33. ♂ 1781.
— — — — — — Mant. Insector. I. 289. 38. 1787.
— — — Gmelin, Syst. Nat. Ed. XIII. 2751. 42. 1789.
— — — Villers, Linnaei Entomolog. III. 275. 1789.
Crabro cinctus, Rossi, Fauna Etrusca. II. 890. ♂ 1790.
Vespa tridens, Olivier, Encyclop. méthod. VI. 686. 1791.
— — — Petagna, Institut. entomolog. I. 381. 1792.

Digitized by Google

Crabro tridens, Fabricius, Entomolog. systemat. II. 298. 18. 1793.
Mellinus repandus, Panzer, Fauna German. Fasc. 73. Tab. 19. ♀ 1801.
Crabro tridens, Fabricius, Syst. Piezat. 313. 23. ♂ 1804.
Stizus sinuatus, Latreille, Hist. nat. XIII. 303. 3. 1805.
Crabro cinctus, Illiger, Fauna Etrusca. 2. Ed. II. 154. 1807.
+*Stizus sinuatus*, Latreille, Nouv. Dict. XXXII. 194. 1819.
— — Dufour, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 270. 1838.
Stizus tridens, Guérin, Iconogr. du Règne animal. 270. 1844.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 153. 476. 1845.
— — Lepeletier, Hist. nat. III. 301. ♂ ♀ 1845.
— — Schenck, Grabwespen Nassau's. 1857.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. ges. Nat. XII. 87. 1858.
Stizomorphus tridens, Costa, Fauna di Napoli. 7. Tab. XI, Fig. 2. 1859.
Stizus tridens, Taschenberg, Hymenopt. Deutschl. 197. 1866.
Stizomorphus tridens, Costa, Ann. del Mus. di Napoli. V. 63. 1. 1869.
! *Stizus tridens*, Radoszkowsky, Reise nach Turk. 39. 11. 1877.
— — — Horae. Soc. Ent. Ross. XX. 34. Tab. V. Fig. 23. 1886.
Stizus tridens, Saussure, Hist. nat. Madagascar. Tab. XI, Fig. 6. 1890.

Oculi versus clipeum valde convergentes. Segmento mediali postice excavato, angulis lateralibus compressis et excisis. Alae hyalinae. Alarum anticarum area cubitalis secunda nunquam petiolata. Alarum posticarum area medialis ex apice solum unam venam emittens. Segmenta ventralia inermia. Thorax valde indistincte punctulatus punctisque maioribus sparsis praeditus. Abdomen crassius et densius punctatum quam thorax. Totum corpus sat dense et longe griseo pilosum, nigrum et parum irides-cens, fascia saepe interrupta pronoti et callis humeralibus semper, saepe etiam maculis lateralibus scutelli, metanoto, seu toto, seu solum pro parte, angulisque posticis segmenti medialis et dorsuli flavis. Abdominis segmenta dorsalia, ultimo excepto, in margine apicali fasciis antrosum bis emarginatis flavis signata, quarum prima saepe interrupta est. Segmenta ventralia maculis lateralibus plus minusve distinctis flavis. Antennae nigrae vel brunneae, infra plus minusve pallidae. Pedes nigri, in femoribus tibiisque plus minusve flavo-variegati, tarsis flavis vel testaceis, interdum pro parte nigris. Long. corp. 7—11 *mm*.

Maris antennae graciles, vix clavatae, articulo undecimo apice in spinam acutam producto, articulo duodecimo praecedenti longiore et infra valde exciso, articulo ultimo brevi, curvato et apice acuto. Clipeus et labrum semper flavovariegata, saepe etiam pars inferior frontis, orbita antica et mandibularum basis.

Digitized by Google

Feminae antennae vix clavatae, articulis fere cylindricis. Segmentum dorsale ultimum sine area mediana limitata et sine carina longitudinali distincta. Facies semper omnino nigra.

Species palaearctica.

Der Kopf ist so breit als der Thoraxrücken und erscheint von vorne gesehen breit herzförmig, so dass seine Höhe zwei Drittel der Breite beträgt. Die Stirne ist an der Basis des Clipeus halb so breit als in der Gegend der Ocellen und beinahe flach. Scheitel in der Mitte deutlich erhöht. Die Ocellen liegen in einem stumpfwinkeligen Dreiecke, dessen Basis in die Verbindungslinie der hinteren Facettaugenränder fällt; die beiden seitlichen sind ungefähr so weit von einander entfernt als von den grossen, stark gewölbten, kahlen und fast ganz gleichmässig facettirten Augen, deren Innenränder schwach geschwungen und nach unten sehr stark convergent sind. Schläfen schwach gewölbt und von der Seite gesehen ungefähr halb so breit als die Facettaugen. Der flache Clipeus ist mehr als doppelt so breit als lang, am Vorderrande ziemlich gerade abgeschnitten und gegen die Stirne durch eine feine Linie begrenzt. Wangen nicht entwickelt, Oberlippe ungefähr dreimal so breit als lang.

Fühler im männlichen Geschlechte etwas länger als im weiblichen und etwas weiter von der oberen Grenze des Clipeus inserirt. Schaft dick und etwas kürzer als das dritte und vierte Glied zusammen. Die Geisselglieder sind fast cylindrisch und nehmen fast bis zum zehnten Gliede allmälig an Länge ab, so dass dieses nur mehr so lang als breit ist. Im weiblichen Geschlechte ist das vorletzte und das letzte, schwach gebogene und am Ende abgerundete Glied etwas länger als das zehnte. Im männlichen Geschlechte ist das elfte Glied noch kürzer als das zehnte und am Ende an einer Seite in eine dünne, feine und schwach gebogene Spitze ausgezogen; das zwölfte Glied ist beiläufig um die Hälfte länger als dick und an der einen Seite stark bogenförmig ausgeschnitten; das Endglied ist viel dünner als das vorhergehende, fast hakenförmig gebogen und am Ende stark zugespitzt.

Thorax und Mittelsegment zusammen sind von oben gesehen kaum länger als breit und das kurze Pronotum bildet

Digitized by Google

bei derselben Ansicht nur einen schmalen Streifen, der etwas tiefer liegt als die Fläche des Dorsulum. Schulterbeulen durch einen deutlichen Zwischenraum von der Flügelwurzel getrennt. Dorsulum flach gewölbt, nicht ganz doppelt so breit als lang und ober der Flügelbasis etwas aufgebogen; es trägt zwei sehr undeutliche Längsstriemen nahe der Mitte. Das flache, vom Dorsulum durch eine sehr feine, gerade und nicht grubige Furche getrennte Scutellum ist beiläufig halb so lang als das Dorsulum und nach hinten ziemlich stark abschüssig. Mittelbrustseiten stark gewölbt und nicht weiter differencirt. Metanotum wie das Schildchen, von dem es durch eine einfache bogenförmige Naht getrennt ist, flach und nach hinten geneigt, vom Mittelsegmente gleichfalls durch eine Bogennaht geschieden, die an den Seiten bis zum Schildchen vorreicht und auf diese Weise das Metanotum ganz von den Metapleuren absondert. Diese letzteren sind vom kleinen Metasternum getrennt und bilden schmale nach beiden Seiten durch einfache Furchen begrenzte Bänder zwischen Mesothorax und Mittelsegment; sie sind nicht weiter differenzirt. Das Mittelsegment fällt fast unmittelbar hinter dem Metanotum steil ab und ist an der hinteren, dem Abdomen zugekehrten Fläche concav, weil die Seitenecken stark kantig zusammengedrückt und schief nach hinten und aussen vorgezogen sind. An der am weitesten vorragenden Stelle dieser Kanten befindet sich ein scharfer Ausschnitt. Das dreieckige Mittelfeld des Medialsegmentes ist deutlich begrenzt, nicht der Länge nach getheilt, an der Basis so breit als das Metanotum und reicht mit der Spitze bis zur Insertion des Hinterleibes. An den Seitenflächen des Mittelsegmentes ist keine Theilungsfurche zu bemerken.

Vorderflügel fast zweieinhalbmal so lang als das Dorsulum breit. Radialzelle klein und fast elliptisch, etwas kürzer als ihr Abstand von der Mündung der Medialader. Von den drei Cubitalzellen ist die erste mindestens so gross als die zweite und dritte zusammen; die zweite erscheint fast dreieckig, weil die erste und zweite Querader sehr nahe bei einander in den Radius münden, sich aber doch nie mit einander vereinigen, so dass die Zelle nie gestielt ist. Die dritte Cubitalzelle ist an der Radialader nur wenig schmäler als am Cubitus,

Digitized by Google

der nicht über die dritte Querader hinaus fortgesetzt ist. Die erste Discoidalquerader mündet nahe der Mitte zwischen der ersten und zweiten Cubitalquerader in den Cubitus, die zweite nahe vor der zweiten Cubitalquerader. Die Analzelle der Hinterflügel endet beiläufig halb so weit hinter dem Ursprunge des Cubitus als die sie abschliessende Querader lang ist. Flügel glashell mit schwarzbraunem Geäder.

Beine mässig kräftig und nicht sehr lang, mit deutlich bedornten Tibien und Tarsen. Metatarsus der Vorderbeine beim Weibe doppelt so lang als breit, beim Manne länger und schmäler. Die Bewimperung der Vordertarsen ist im männlichen Geschlechte kürzer und zarter als im weiblichen. Klauen ungezähnt, Pulvillen gut entwickelt.

Hinterleib etwas schmäler als der Thorax, unten flach mit glockenförmigem, erstem Segmente, das am Ende kaum schmäler ist als das zweite, von dem an sich das Abdomen nach hinten allmälig verjüngt. Erste Ventralplatte in beiden Geschlechtern mit einem deutlichen Längskiele versehen, die letzte freiliegende mit einem ganz undeutlichen; alle übrigen Bauchplatten ohne Auszeichnungen. Sechste Dorsalplatte des Weibes halbkegelförmig ohne abgegrenztes Mittelfeld und ohne deutlichen Längskiel. Siebente Dorsalplatte des Mannes flacher als die sechste des Weibes und gegen das Ende flach zugespitzt, achte Ventralplatte sehr kurz, an der Basis mit zwei seitlichen als Muskelansatz dienenden Fortsätzen und am Ende in drei dünne lange Spitzen ausgezogen, von denen die beiden seitlichen kürzer sind als die mittlere, schwach nach unten gebogene. Der Stipes der Genitalanhänge ist breit und am Ende abgerundet, der innere Fortsatz der Sagitta fast so lang als die am Ende kaum verdickten Seitentheile der Spatha und, so wie der ungefähr halb so lange äussere Fortsatz, dünn und am Ende nicht verdickt.

Stirne mässig dicht mit mittelgrossen Punkteindrücken bedeckt, matt. Auf dem Thoraxrücken ist eine feine Grundpunktirung bei mässiger Vergrösserung kaum wahrnehmbar, und die gröberen, scharf eingestochenen Punkte sind schütter vertheilt. Mittelbrustseiten gröber punktirt als der Rücken, Metapleuren und Mittelsegmentseiten fast ganz glatt Oberseite

Digitized by Google

des Mittelsegmentes mit viel zahlreicheren Punkteindrücken als das Dorsulum. Auf dem Hinterleibe ist die Grundpunktirung bei Lupenvergrösserung nicht bemerkbar, und die groben Eindrücke sind grösser und zahlreicher als am Thorax; auf dem Endsegmente erscheint die Punktirung fast nadelrissig. Der ganze Körper ist ziemlich dicht mit aufrechter grauer Behaarung bedeckt, das Gesicht schwach silberglänzend tomentirt.

Die gelben Zeichnungen sind ziemlich variabel, sowohl in Bezug auf den Farbenton als auch in Bezug auf die Ausbreitung; so sind die Exemplare aus dem Kaukasusgebiete meistens sehr lichtgelb gezeichnet, die Stücke aus Mittelungarn meistens sehr klein und reichlich, jene aus Südtirol gross und spärlicher gelb gezeichnet. Als sehr constant hat sich die Färbung des Kopfschildes erwiesen. Ich untersuchte von dieser hauptsächlich in der Mediterranregion sehr verbreiteten Art über 160 Individuen. *Stizus tridens* wird wohl wiederholt ausserhalb der mediterranen Region, z. B. in Norddeutschland angetroffen, gehört aber hier immer zu den seltenen Arten, während er in Südeuropa an vielen Orten häufig auftritt. Bisher wurde die Art beobachtet: in Deutschland (Berlin, Erlangen, Neustadt-Eberswalde, Hamburg, Nassau), Österreich, Ungarn, Siebenbürgen, Nord- und Südtirol, Kroatien, Frankreich, Schweiz, Italien, Griechenland, Albanien, Südrussland (Sarepta, Kirgisskaja), Smyrna, Kaukasusgebiet, Mongolei, Persien, Suakim, Arabien, Oran, Algier und auf den Inseln Sicilien, Sardinien, Corfu, Tinos, Naxos und Rhodus.

Die Synonymie von *St. tridens* ist nicht sehr verwickelt da die Art ausser diesem Namen nur noch die Namen *cinctus repandus* und *sinuatus* erhielt, die jedoch selbstverständlich dem ältesten, von Fabricius gewählten, weichen müssen.

2. **Stizus cyanescens** Radoszkowsky.

! *Stizus cyanescens*, Radoszkowsky, Horae. Soc. Ent. Ross. XXI. 1877.

Speciei praecedenti valde affinis et similis; punctis maioribus in dorso thoracis valde sparsis et indistinctis et abdomine distincte sparsius punctato quam in specie praecedente. Alarum anticarum area cubitalis secunda haud petiolata. Corpus sat

Digitized by Google

sparse pilosum, nigrum et magis aeneo micans quam in *St. tridente*. Clipeus, labrum, frons sub antennarum insertione, orbita antica, margo pronoti, calli humerales, latera dorsuli, maculae magnae laterales in scutello, metanotum, anguli laterales segmenti medialis et interdum etiam macula in area mediana, fascia latissima, antrorsum semel emarginata segmenti primi, fasciae satis latae, in margine antico bis emarginatae segmentorum sequentium, ultimo excepto et fasciae latae segmentorum ventralium flava. Antennae nigrofuscae, infra flavae, pedes flavi coxis, trochanteribus femorumque basi supra nigricantibus. Long. corp. 9—11 *mm*.

Species palaearctica.

Diese Form ist dem *Stizus tridens* sehr ähnlich und vielleicht nur eine locale Abänderung desselben. Ausser den hell citronengelben reichlicheren Zeichnungen unterscheidet sich *cyanescens* von *tridens* am besten durch die entschieden weniger dichte und weniger grobe Punktirung und durch die weniger auffallende Behaarung.

Ich untersuchte zwei ♂ und ein ♀, Typen zu Radoszkowsky's Beschreibung. Bisher ist als Fundort bloss Ashabad in Turkmenien bekannt.

Wie oben erwähnt, bin ich von dem Artwerthe dieser Form keineswegs vollkommen überzeugt und dennoch möchte ich nicht wie Radoszkowsky, aus der Gleichheit der Genitalien allein auf die Identität mit *tridens* schliessen. Gleiche Genitalien kommen ja oft bei Arten vor, die durch andere Merkmale ganz gut unterschieden sind. Hier handelt es sich darum, durch Untersuchung einer grösseren Individuenzahl festzustellen, ob die Unterschiede der Sculptur und Färbung constant sind und ob wirklich keine Zwischenformen mehr existiren.

3. **Stizus Hungaricus** Frivalzky.

! *Larra Hungarica*, Frivalzky, Magy. Akad. mathem Közl. XIII. 354. 1876.

Stizo tridente valde affinis et similis, corpore minus pubescente et thorace paulo subtilius punctato. Alarum anticarum area cubitalis secunda semper breviter petiolata. Corpus vix aeneo micans, nigrum. Clipeus et labrum (in utroque sexu), orbita antica et saepe etiam margo inferior frontis, linea angusta

Digitized by Google

saepe interrupta pronoti, maculae in callis humeralibus, saepe maculae in metanoto, fascia lata, late interrupta segmenti dorsalis primi, fasciae angustiores, antrorsum bis sinuatae et in lateribus dilatatae segmentorum quatuor sequentium, quarum ultima saepe, interdum etiam secunda valde indistinctae sunt et maculae parvae laterales segmentorum ventralium flava. Antennae nigrae, infra pallidae. Pedes nigri, flavovariegati. Long. corp. 9—11 *mm*.

Species palaearctica.

Auch diese Art steht dem *Stizus tridens* sehr nahe, ist aber trotz der auffallend ähnlichen Farbe und Sculptur durch die entschieden weniger auffallende Behaarung und die kurz gestielte zweite Cubitalzelle zu unterscheiden. Im weiblichen Geschlechte bietet auch die Färbung des Kopfschildes einen auffallend constanten Unterschied, sie ist bei *Hungaricus* immer gelb, bei *tridens* immer schwarz. Die Zeichnung der Beine und des Hinterleibes stimmt bei beiden Arten auffallend überein. Bei manchen Exemplaren ist das Gelb sehr licht, weisslich. Die Binde des dritten Dorsalsegmentes ist bei einem Männchen (aus Sarepta) fast ganz verschwunden, was an mehrere indische Arten erinnert.

Ich untersuchte 3 ♂ und 17 ♀ aus Ungarn (Ungvár, Budapest, Kopics), Serbien (Aleksinac) und aus Sarepta, darunter Typen von Frivalzky.

4. **Stizus tenellus** Klug.

Larra tenella, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46. Tig. 8. ♂ 1845.

Stizo Hungarico affinis sed graçilior, luxuriose flavopictus et argenteo-tomentosus. Thorax punctis maioribus fere omnino deficientibus. Alarum anticarum area cubitalis secunda distinctissime petiolata. Corpus vix aeneo micans, nigrum. Clipeus, labrum, mandibularum basis, pars frontis sub antennarum insertione sita, orbita antica, margo pronoti cum callis humeralibus, latera dorsuli, maxima pars scutelli, metanotum, anguli postici segmenti medialis, maculae in mesopleuris, fascia lata in medio emarginata segmenti dorsalis primi, fasciae satis latae antrorsum profunde bisinuatae segmentorum quatuor sequentium, fasciaeque in margine et saepe etiam in medio antrorsum

Digitized by Google

productae segmentorum ventralium citrinae. Antennae fuscae, infra flavae. Pedes flavi, versus basim plus minusve nigro variegati. Long. corp. 7—10*mm*.

Maris dorsulum strigis duabus longitudinalibus flavis ornatum, segmenta duo ultima flavo-variegata.

Species Aegyptiaca.

Diese zierliche Art unterscheidet sich von *tridens* und *cyanescens* durch das Geäder der Vorderflügel, von diesen beiden Arten sowie von *Hungaricus* durch das ziemlich reichliche Silbertoment des ganzen Körpers, von *Hungaricus* durch die zierliche Gestalt und die sehr reichliche lichtgelbe Zeichnung.

Im männlichen Geschlechte sind alle lichten Flecken und Binden umfangreicher als im weiblichen; auch die Beine sind beim Weibe reichlicher dunkel gezeichnet als beim Manne.

Ich untersuchte 3 ♂ und 6 ♀, von Natterer in Ägypten gesammelt.

Klug macht folgende Fundortangabe: Horis pomeridianis in floribus *Calotropidis procerae* prope Doebbe Doebbe Dongolae in Aethiopia Maio capta.

Auf diese Art beziehen sich wohl auch die Figuren 2 (♀) und 9 (♂) der 16. Tafel in Savigny's Description de l'Egypte.

5. **Stizus spinicornis** Saussure.

Stizolarra spinicornis, Saussure, Societas entomolog. II. (2). 9. ♂ 1887.
— — — Hist. nat. Hymen. Madagasc. Tab. 11, Fig. 5. 1890.

Eine mir nicht bekannte Art aus Madagascar.

»Nigra, punctulata; flavo-multipicta, metathorace (segmento mediali) excavato, utrinque valde angulato et infra angulum spinoso-dentato; angulis flavis; abdomine flavo segmentis nigro bimaculatis, vel nigro fasciis repandis maculisque flavis confluentibus; pedibus flavis, nigro-maculatis; alis hyalinis. ♂ Antennis flavidis, superne fuscis, articulo 11° subtus spina instructo, ultimo apice mucronato. 10*mm*.«

Nach der Zeichnung ist die zweite Cubitalzelle nicht gestielt, das Dorsulum mit zwei gelben Längslinien und das Scutellum mit zwei grossen gelben Flecken versehen. Seiten des Dorsulum gelb, ebenso das Metanotum und das Mittelfeld des Medialsegmentes.

Diese Art gehört ohne Zweifel in die *tridens*-Gruppe.

Digitized by Google

6. **Stizus argentifrons** Smith.

Larra argentifrons, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 339 8 ♂ 1856.

»♂ 10*mm*. Schwarz: Palpen, Lippe, Clipeus, Unterseite der Fühler, gelb; Gesicht dicht silberhaarig; Endglied der Fühler in einen scharfen Haken oder Dorn endigend; elftes Glied unten mit einem gekrümmten Dorn; viertes Glied mit einem kurzen Zahne unterseits. Thorax: Schulterbeulen, Tegulae und ein Fleck darüber, ein Streif an den Seiten des Schildchens, eine Querlinie am Metanotum und die Beine gelb; Coxen mit Ausnahme der Spitze, Trochantern und Schenkel an der Basis mehr oder weniger schwarz; Flügel glashell und irisirend, Geäder gelbbraun. Hinterleib: Endränder der Segmente mit einem zweiwelligen gelben Band; unten ist das zweite und die drei folgenden Segmente jederseits mit eckigem gelbem Flecke versehen. Port Natal. Sehr nahe *St. tridens*, von dem sie vielleicht nur eine Varietät ist.«

Ich glaube nicht, dass *tridens* ausserhalb der palaearctischen Region vorkommt und lasse daher *argentifrons*, den ich nicht selbst untersucht habe, als eigene Art gelten.

b) Arten der orientalischen und australischen Region.

7. **Stizus Magrettii** n. sp.

Taf. III, Fig. 18.

Speciebus praecedentibus affinis et similis, sed maior. Segmenti medialis anguli postici non excisi. Area cubitalis secunda non petiolata. Corpus nigrum, valde coeruleo et violaceo micans, satis crebre pilosum et mediocriter punctatum. Alae distinctissime infumatae. Cipeus, labrum, frons sub antennarum insertione, orbita antica, macula in callis humeralibus, maculae laterales segmenti primi, fascia satis angusta secundi et quarti et maculae laterales segmentorum ventralium lutea. Antennae nigrae, infra ferrugineae, scapo infra flavo. Pedes nigri, flavo variegati.

Long. corp. 11—13*mm*.

Species regionis orientalis?

Diese Art steht in Bezug auf die plastischen Merkmale den vorhergehenden nahe. Ein leicht zu sehender Unterschied liegt in den comprimirten Seiten des Mittelsegmentes, die hier keinen

Digitized by Google

Ausschnitt aufweisen. Die Fühler sind entschieden länger und schlanker als bei *tridens*, in Bezug auf die Auszeichnungen der Endglieder (♂) stimmen sie jedoch mit den vorhergehenden Arten überein. Im weiblichen Geschlechte sind die Fühler vom oberen Rande des Clipeus viel weiter entfernt als vom Auge. Auffallend ist das Fehlen einer lichten Binde auf dem dritten Segmente, ein Merkmal, das zum Theile auch den folgenden Arten zukommt. Von den beiden mir vorliegenden Exemplaren (♂ und ♀) hat das eine (♀) auf dem Prothoraxrande kleine gelbe Flecken, ebenso auf dem Schildchen und an den Ecken des Mittelsegmentes. Bei diesem Exemplare sind auch die Beine etwas reichlicher gelb gezeichnet als bei dem anderen (♂). Die Tarsen sind zum Theile bräunlich. Auffallend ist der starke blaue und violette Schillerglanz des ganzen Körpers. Die Behaarung ist nicht so reichlich als bei *tridens*, die Punktirung etwas weniger scharf ausgeprägt.

Mir liegen leider nur zwei Exemplare aus dem Wiener Museum vor, die beide die Bezeichnung Stevens 860 tragen, ohne nähere Angabe eines Fundortes. Dem Weibe fehlen auch die Endsegmente.

Es kann sein, dass diese Art unter einer der von Smith beschriebenen, ähnlichen Arten, *prismatica* oder *simillima*, deren Originalbeschreibung später folgt, zu suchen ist. Nachdem aber eine Reihe ähnlich gefärbter Arten existirt und nachdem mir Smith's Arten überdies Mischarten zu sein scheinen, ziehe ich es vor, die Art als neu zu beschreiben und keine Zwangsdeutung zu riskiren.

8. **Stizus socius** n. sp.

♀. Speciei praecedenti similis et affinis sed distincte minor. Area cubitalis secunda non petiolata. Segmenti medialis anguli postici non excisi. Corpus nigrum, coeruleo micans, satis sparse pilosum et mediocriter punctatum. Alae mediocriter infumatae. Margo pronoti cum callis humeralibus, anguli postici dorsuli, maculae laterales scutelli, fascia metanoti et anguli postici segmenti medialis, fascia interrupta segmenti primi, fascia angusta segmenti secundi et quarti flava. Antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes nigri flavo-variegati.

Digitized by Google

Long. corporis 9—10*mm*.

Species regionis Indo-Australensis.

Stizus socius stimmt mit der vorhergehenden Art in dem Mangel einer gelben Binde auf dem dritten Hinterleibssegmente überein. Auch das Flügelgeäder und die ganzrandigen Seitenflügel des Mittelsegmentes stimmen überein. Dennoch ist die Art sofort von *Magrettii* an dem breiteren Gesichte zu unterscheiden; Anhaltspunkte zu dieser Unterscheidung bietet der Abstand der Fühler vom Clipeus und von den Facettaugen. Bei *Magrettii* ♀ sind die Flügel viel weiter vom oberen Rande des Kopfschildes entfernt als vom Innenrande der Facettaugen, bei *socius* ist gerade das Umgekehrte der Fall.

Die Seiten des Mittelsegmentes treten, gerade von oben angesehen, nur sehr schwach bogenförmig nach aussen vor.

Der Kopfschild ist bei beiden mir vorliegenden Exemplaren ganz schwarz, der Thorax dagegen entschieden reichlicher licht gezeichnet als bei *Magrettii*.

Für diese Art gilt auch das bei *Magrettii* erwähnte Verhältniss zu der von Smith beschriebenen Art *prismaticus*.

Die zwei mir vorliegenden Weibchen sind Eigenthum des Wiener Hofmuseums, eines wurde von Dr. Doleschal in Amboina gesammelt, das andere trägt gleich den Exemplaren von *Magrettii* nur die Bezeichnung »Stevens 860«.

9. **Stizus proximus** n. sp.

Speciei praecedenti simillimus et valde affinis, difficillime distinguendus. Statura, pilositas, sculptura et color ut in *St. socio* clipeo flavo excepto. Antennae infra flavae. Segmentum quintum in mare fascia, in femina maculis lateralibus flavis.

Long. corp. 9—10*mm*.

Species orientalis.

Die Unterscheidung dieser Art von der vorhergehenden ist sehr schwierig, dennoch habe ich einen plastischen Unterschied aufgefunden: Die Seiten des Mittelsegmentes erscheinen, gerade von oben angesehen, stärker nach aussen gebogen als bei *socius*. Vielleicht bietet auch die Farbe des Clipeus, der bei den beiden mir vorliegenden Stücken ganz gelb, bei den beiden Exemplaren der vorhergehenden Art ganz schwarz ist, einen

Digitized by Google

brauchbaren Unterschied, doch müsste vorerst eine grössere Anzahl von Individuen untersucht werden, um die Constanz des Merkmales festzustellen.

Ich erhielt 1 ♂ und 1 ♀ von Herrn Cameron als *St. reversus* Sm., doch benenne ich auch diese Art aus den oben erwähnten Gründen neu.

10. **Stizus pusillus** n. sp.

Speciebus duabus praecedentibus valde affinis et similis, statura minore et graciliore et facie infra paulo minus lata distinguendus. Cipeus in mare flavus, in femina flavus macula magna nigra. Corpus magis pilosum et clipeus multo magis dense tomentosus quam in *socio* et *proximo*. Segmentum dorsale tertium macula parva mediana flava ornatum. Antennae nigrae infra pallidiores, scapo infra flavo, praeterea picturae omnino ut in speciebus praecedentibus.

Long. corp. 7—8 *mm*.

Species regionis orientalis.

Auch diese Art ist nur sehr schwer von den beiden vorhergehenden zu unterscheiden. Im weiblichen Geschlechte sind die Fühler etwas weiter vom Clipeus als von den Facettaugen entfernt; das Toment des Gesichtes und die Behaarung sind reichlicher, der Clipeus ist bei den mir vorliegenden Weibchen oben und an den Seiten gelb. Die beiden Cubitalqueradern rücken sehr nahe zusammen und münden nahezu in einem Punkte. Bei dem ♂ trägt das fünfte Segment kleine Seitenflecken; bei allen drei Exemplaren sind mehr oder minder deutliche Reste der Binde des dritten Segmentes vorhanden. Das Mittelsegment ist wie bei *socius*.

1 ♂ von den Andamanen, 1 ♀ aus Malacca (Mus. Vindob.) und 1 ♀ aus Java (Mus. Budapest.)

Vielleicht in *Stizus reversus* Smith enthalten.

11. **Stizus Semperi** n. sp.

♀ Speciei praecedenti affinis et similis. Corpus valde gracile nigrum mediocriter cyaneo micans, sparsius et subtilius pilosum et subtilius punctatum quam in *St. pusillo*. Clipeus, macula mediana nigra excepta, orbita antica, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae laterales scutelli et fascia meta-

Digitized by Google

noti, anguli haud excisi segmenti medialis et fasciae continuae angustae in segmento dorsali 1. 2. 3. et 4. pallide flava. Alae hyalinae, antennae nigrae infra flavae, pedes nigri flavo-variegati. Long. corp. 9*mm.*

Species regionis orientalis.

Von dieser zierlichen Art liegt mir nur ein einziges von Semper auf den Philippinen gesammeltes weibliches Individum vor. Dasselbe steht in Bezug auf die meisten plastischen Merkmale der vorigen Art sehr nahe: Mittelsegmentseiten nicht ausgeschnitten, Fühler gleich weit vom Clipeus und von den Facettaugen entfernt, zweite Cubitalzelle fast dreieckig, aber nicht gestielt. Seitenränder des Mittelsegmentes von oben gesehen mässig stark nach aussen gebogen. Die Behaarung ist weniger auffallend und die Punktirung, namentlich auf dem Abdomen, zarter.

Alle vier ersten Dorsalplatten tragen, zum Unterschiede von den vier vorhergehenden Arten, gleichmässig entwickelte, schmale, lichtgelbe Binden.

Das Originalexemplar ist Eigenthum des Hamburger Museums.

12. **Stizus insularis** n. sp.

Taf. III, Fig. 4.

♂ Speciebus praecedentibus affinis. Frons infra angusta. Anguli postici segmenti medialis non excisi; area cubitalis secunda non petiolata. Corpus nigrum, coeruleo-micans et distinctissime pilosum, mediocriter punctatum. Orbita angustissima antica, pars frontis sub antennarum insertione sita, labrum, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae laterales scutelli, fascia metanoti, anguli segmenti medialis, fasciae angustae completae in segmentis quinque anticis, macula mediana segmenti sexti et maculae laterales segmentorum ventralium flava. Alae hyalinae, antennae nigrae scapo infra flavo, pedes nigri sparse flavo-variegati.

Long. corp. 11*mm.* — Celebes.

Fühler sehr schlank. Der Körper minder zart und grösser als bei *Semperi.*

Digitized by Google

Sculptur und Behaarung sind regelmässiger und gröber als bei *Semperi*, mit dem sonst die plastischen Merkmale ziemlich übereinstimmen.

Mir liegt nur ein ♂ aus Celebes (Coll. Schulthess) vor; obwohl ich nun von *Semperi* nur ein ♀ gesehen und keine bedeutenden Unterschiede vorhanden sind, so glaube ich doch, dass die zwei Formen specifisch verschieden sind.

13. **Stizus facialis** n. sp.

Taf. III, Fig. 3.

♂ Speciei praecedenti simillimus, sed fronte infra distincte angustiore, et clipeo flavo distinguendus.

Long. corp. 11 *mm*.

Species in insula Aru reperta.

Diese Art ist der vorhergehenden täuschend ähnlich, doch treten die Augen in der Gegend des Clipeus viel näher an einander.

Bei dem mir vorliegenden Stücke ist der Clipeus ganz gelb, die Färbung im Übrigen sehr ähnlich wie bei *insularis*, die Fühler sind unten rothgelb. Geäder und Mittelsegment wie bei der vorhergehenden Art.

1 ♂ von der Insel Aru, Eigenthum des Budapester Nationalmuseums.

14. **Stizus versicolor** n. sp.

Taf. III, Fig. 17.

♀ Speciebus praecedentibus affinis et *St. Magrettii* statura et colore valde similis. Anguli postici segmenti medialis valde excisi. Alae distinctissime infumatae, area cubitali secunda non petiolata. Corpus nigrum, mediocriter punctatum et distincte cyanescens, mediocriter sparse pilosum. Orbita antica et saepe etiam pars frontis sub antennis sita cum margine superiore clipei flava, labrum seu flavum seu nigrum. Calli humerales et interdum etiam margo pronoti, maculae plus minusve expansae in lateribus scutelli, metanotum (saepe) et maculae in angulis posticis segmenti medialis flavae. Segmentum dorsale primum fascia interrupta flava, secundum seu fascia completa, seu interrupta, tertium haud flavo-signatum, quartum flavo-fasciatum.

Digitized by Google

Segmentum ventrale secundum maculis lateralibus flavis. Antennae nigrae infra flavae; pedes nigri, sparse flavo-lineati.

Long. corp. 12—14*mm*.

Species regionis Indo-Australensis.

Stizus versicolor gleicht bei oberflächlicher Betrachtung sehr dem *St. Magrettii*; Grösse, Gestalt und Flügelfärbung sind sehr ähnlich, auch die Zeichnung stimmt im Wesentlichen überein — es fehlt auch hier die Binde des dritten Segmentes. Der auffallendste plastische Unterschied liegt in dem sehr deutlichen Ausschnitte der Seitenkanten des Mittelsegmentes, der bei *Magrettii* fehlt. Die Fühler sind etwas weniger weit vom Clipeus entfernt als bei *Magrettii*, immerhin aber noch weiter als von den Facettaugen. Die Beine sind viel spärlicher gelb gezeichnet.

Die drei mir vorliegenden Exemplare weisen in Bezug auf die Ausbreitung der gelben Zeichnungen einige Unterschiede auf. 1 ♀ aus Neu Britannien (Hamburger Mus.) hat gelb: Oberlippe, Oberrand des Clipeus, Stirne unter den Fühlern, vordere Augenränder, Binde am Pronotum, Schulterbeulen, Hinterecken des Dorsulum, grosse Seitenflecken auf dem Schildchen, Metanotum, grosse Flecken an den Ecken des Mittelsegmentes, kaum unterbrochene breite Binde des ersten, schmälere ununterbrochene Binden des zweiten und vierten Segmentes, Seitenflecken der zweiten Bauchplatte. 1 ♀ aus Halmahera (Budapester Mus.) hat die Oberlippe mit Ausnahme des unteren Randes schwarz und auf dem Clipeus nur zwei kleine gelbe Flecken, ebenso auf dem unteren Theile der Stirne; der Prothorax trägt keine Binde, ebenso das Metanotum. Die Flecken auf dem Schildchen und Mittelsegmente sind klein, die Binden des Hinterleibes schmäler, die erste breit unterbrochen, die zwei anderen nur sehr schmal. — Bei dem 3. ♀ aus Amboina ist das Gesicht wie bei dem ersten Exemplare gezeichnet, der Thorax wie bei dem zweiten, die erste Binde des Hinterleibes ist auf zwei kleine Seitenflecken reducirt, die zweite auf zwei grössere Flecken und die des vierten Segmentes ist schmal unterbrochen. Die Fühler sind bei allen drei Exemplaren gleich gefärbt, beinahe ebenso die Beine, bei denen sich die gelbe Farbe auf einige kleine Linien an den

Digitized by Google

Mittelbeinen und auf die Unterseite der Vorderbeine beschränkt.

Auch bei dieser Art kommt Smith's *Larra simillima* in Betracht.

15. **Stizus Javanus** n. sp.

♀ *St. proximo* et *socio* valde similis et affinis, segmenti medialis carinis lateralibus excisis autem distinguendus. Corpus nigrum, paulo coeruleo-micans, mediocriter punctatum et pilosum. Clipeus macula mediana nigra excepta, labrum, basi excepta, orbita antica, margo inferior frontis, margo pronoti cum callis humeralibus maculae in lateribus scutelli et segmenti medialis, fascia interrupta segmenti primi, fascia angusta secundi, macula mediana tertii, fascia segmenti quarti et maculae laterales quinti, maculae laterales segmenti ventralis secundi et tertii flavae. Alae vix infumatae, antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra testaceo, pedes nigri, infra flavolineati.

Long. corp. 9 *mm.*

Species Javanensis.

St. Javanus ist den beiden obgenannten Arten ungemein ähnlich, aber von beiden an dem Ausschnitte der Mittelsegmentkanten zu unterscheiden. Die Fühler sind wie bei den genannten Arten, mit denen auch die Sculptur und Behaarung auffallend übereinstimmt, näher bei dem oberen Rande des Clipeus inserirt als bei den Augen. Von oben gesehen verlaufen die Seiten des Mittelsegmentes wie bei *socius.*

1 ♀ aus Java (Lübeker Museum).

Auch diese Art kann unter den von Smith beschriebenen sein.

16. **Stizus hirtulus** Smith.

Larra hirtula, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 344. 30. ♂ 1856.

Speciebus praecedentibus affinis. Segmenti medialis carinae laterales distincte excisae. Area cubitalis secunda non petiolata. Corpus gracile, nigrum, ferrugineo et flavo variegatum, valde pilosum et in abdomine distinctissime punctatum. Margo pronoti cum callis humeralibus flavus. Omnia segmenta dorsalia fasciis latis ferrugineis, primum, secundum, quartum et

Digitized by Google

quintum praeterea fasciis flavis signata, in segmento primo et quinto saepissime interruptis. Segmentum ventrale secundum flavo-signatum. Segmentum anale apice ferrugineum. Antennae fuscae, infra pallidae, pedes ferruginei basi nigra, alae paulo infumatae.

Long. corp. 7—10*mm*.

♂ Orbita antica, clipeus, labrum et pars frontis sub antennarum insertione sita flava.

♀ Orbita antica, latera clipei et labrum pro parte flava vel testacea, maculae laterales scutelli et metanotum flava. Segmentum mediale maculis lateralibus ferrugineis.

Species Australensis.

St. hirtulus ist eine zierliche, an der auffallenden Vertheilung der Farben leicht kenntliche Art. Auch hier ist die gelbe Binde des dritten Segmentes verschwunden und nur die rothe Binde wie auf allen Segmenten entwickelt.

Die Art gleicht in Bezug auf die Körperform dem *St. tridens*, mit dem sie auch in den wesentlichen plastischen Merkmalen übereinstimmt. Mittelsegment, wie bei den vorhergehenden zwei Arten, mit Ausschnitt in der Seitenkante. Die Fühler stehen bei ♂ und ♀ sehr nahe am oberen Rande des Clipeus.

Der Hinterleib ist auffallend behaart und gröber und dichter punktirt als bei den vorhergehenden Arten.

Mir liegen zur Untersuchung 1 ♂ und 3 ♀ aus Südaustralien vor (Coll. Saussure et Mus. Vindobon). Smith beschrieb die Art nach einem ♂ aus Adelaide.

17. **Stizus egens** n. sp.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Segmenti medialis carinae laterales distincte excisae. Alae hyalinae, area cubitali secunda haud petiolata. Antennae a margine superiore clipei magis remotae quam ab oculis. Corpus nigrum, coeruleo micans, satis crebre sed mediocriter punctatum, dense pilosum. Orbita, pars frontis sub antennarum insertione sita, clipeus, labrum, fascia interrupta pronoti, calli humerales, maculae laterales scutelli, metanotum et anguli postici dorsuli, maculae laterales segmenti primi, fascia angusta secundi, tertii et quarti et maculae laterales segmenti ventralis secundi pallide-flavae.

Digitized by Google

Antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, sparse flavo-variegati. Long. corp. 11 *mm.*

Species regionis Australensis.

Diese Art unterscheidet sich von *insularis* und *facialis*, mit denen sie in Grösse und Färbung ziemlich übereinstimmt, durch den Ausschnitt in den Kanten des Mittelsegmentes von den übrigen indo-australischen Arten mit Ausschnitt theils durch die lichten Flügel, theils durch die Grösse oder Färbung, theils durch die Stellung der Fühler, die entschieden (fast doppelt so weit) weiter vom oberen Rande des Clipeus entfernt sind als von den Facettaugen.

Ich untersuchte 1 ♀ aus Port Denison in Queensland (Coll. Saussure).

18. **Stizus antipodum** n. sp.

♀ Speciebus praecedentibus affinis, *St. egenti* similis sed gracilior et multo subtilius aequaliter punctatus, vix pilosus et mediocriter tomentosus. Alae paulo grisescentes, area cubitali secunda non petiolata. Segmenti medialis carinae laterales distincte excisae. Corpus nigrum, vix aeneo micans, labro, marginibus clipei, margine inferiore frontis, orbitis anticis, margine pronoti cum callis humeralibus, maculis lateralibus scutelli, metanoto, angulis posticis segmenti medialis fasciisque quinque continuis angustissimis segmentorum dorsalium pallide flavis. Antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, antrorsum antici et intermedii flavo-lineati. 9—10 *mm.*

Species Australensis.

Diese Art hat in der Färbung und Gestalt die meiste Ähnlichkeit mit *Semperi,* von dem sie sich aber sofort durch den sehr deutlichen Ausschnitt der Mittelsegmentkanten unterscheiden lässt, von *egens* unterscheidet sie sich durch den sahlankeren Körperbau, die viel feinere Punktirung (namentlich auf dem Hinterleibe) und die sehr unscheinbare aufrechte Behaarung; auch ist das Mittelsegment schmäler und seine Seiten treten, von oben gesehen nicht so stark nach aussen bogenartig vor. Die Fühler sind von dem oberen Rande des Clipeus etwas weiter entfernt als von den Facettaugen.

Digitized by Google

Hier möchte ich auf eine Art aufmerksam machen, die mir allerdings erst im männlichen Geschlechte bekannt ist, *Stizus inermis,* von den Viti Inseln, die in Bezug auf Gestalt, Grösse und Farbe auffallend mit *antipodum* übereinstimmt, die ich aber in Folge der verschiedenen Fühlerbildung (♂) in eine andere Gruppe stellen musste. Nach Analogieen zu schliessen, dürfte sich das ♀ des *inermis* von *antipodum* durch einen schmäleren höheren Kopf unterscheiden; *antipodum* stimmt nämlich in der Kopfform mit *egens, facialis* u. a. ganz überein, während *inermis* ♂ einen schmäleren höheren Kopf hat. Auch in dem Mittelsegment liegt ein Unterschied; bei *antipodum* convergiren die Seiten des Mittelsegmentes, von oben angesehen nur sehr schwach nach hinten, bei *inermis* viel stärker. Die äussere Ähnlichkeit der zwei Arten ist eine so grosse, dass ich selbst für den Anfang ♂ und ♀ einer Art vor mir zu haben glaubte.

Ich untersuchte 2 ♀ aus Sidney, Eigenthum des Hamburger Museums.

19. **Stizus signatus** n. sp.

Speciebus praecedentibus affinis. Segmentum mediale carinis lateralibus excisis. Alae fere hyalinae, area cubitali secunda non petiolata. Corpus nigrum, mediocriter cyaneo micans, satis subtiliter et aequaliter punctatum, vix pilosum sed distincte tomentosum. Orbita antica, clipeus macula mediana excepta, labrum, margo pronoti cum callis humeralibus, latera et lineae duae longitudinales dorsuli, maculae laterales scutelli, metanotum, maculae in meso- et in metapleuris, anguli laterales et maculae in area mediana segmenti medialis flava. Segmentum primum fascia latissima in medio angulose emarginata, segmentum secundum maculis lateralibus discalibus in lateribus cum fascia angusta marginis postici conjunctis. Segmentum 3. 4. 5. fasciis discalibus et fasciis apicalibus flavis, spatio satis lato nigro separatis. Segmentum sextum fascia bisinuata apicali et segmentum septimum striga longitudinali mediana flavis Segmentum ventrale 2. 3. et 4. maculis lateralibus flavis Picturae corporis pro parte fere citrinae, pro parte luteae. Antennae nigrae, infra flavae, pedes flavi, sparse nigro variegati. Long. corporis 11 *mm.*

Digitized by Google

Species regionis Australensis.

Die schöne Art stimmt in der Form und Grösse sowie in den anderen plastischen Merkmalen mit der vorhergehenden überein, ist aber entschieden weniger behaart und feiner und gleichmässiger punktirt. Nach Analogie zu schliessen, muss diese Differenz im weiblichen Geschlechte noch auffallender sein.

In Bezug auf die Convergenz der Augen stimmt die Art mit *insularis* überein, doch sind die Fühler etwas weniger schlank und die Seitenkanten des Mittelsegmentes sehr deutlich ausgeschnitten, bei *insularis* nicht.

Durch die auffallende Zeichnung ist *signatus* leicht von allen mir bekannten indo-australischen Arten zu unterscheiden. Es mögen wohl in dieser Beziehung viele Schwankungen vorkommen, doch werden die Unterschiede stets auffallend genug bleiben. Von den Hinterleibsbinden sind die vorderen immer dunkler als die hinteren, ebenso die Seitenflecken des zweiten und die vortretenden Seitenlappen der Binde des ersten Segmentes, die ja auch einer discalen Binde entsprechen.

Bei *hirtulus* sind auch zweierlei Binden auf den Segmenten vorhanden, dunklere und lichtere, die aber nie durch einen schwarzen Zwischenraum getrennt sind. Eine Verwechslung mit dieser Art ist übrigens auch aus anderen Gründen ausgeschlossen.

Ich beschreibe die Art nach einem Exemplare aus Sidney, Eigenthum des Hamburger Museums.

20. **Stizus anthracinus** n. sp.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Segmenti medialis carinae laterales excisae. Area cubitalis secunda triangularis, haud petiolata. Corpus nigrum, cyaneo micans, sparse punctatum et pilosum. Orbita antica, clipeus et labrum flava. Thorax et abdomen sine picturis flavis, omnino nigra. Alae vix infumatae, antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, infra in femoribus, tibiis et tarsis anticis flavo-lineati. Long. corp. 13*mm*.

Species in Nova Guinea indigena.

Durch den Mangel irgend einer gelben Zeichnung auf dem Thorax und Hinterleibe auffallend. Die Fühler sind sehr nahe am oberen Rande des Clipeus inserirt, die Ausschnitte der Mittelsegmentseiten sehr deutlich. Sculptur mässig zerstreut

Digitized by Google

und nicht besonders grob. Behaarung und Toment nicht sehr reichlich. In den Gruppen-Merkmalen stimmt diese Art mit den vorhergehenden ganz überein.

Ich untersuchte 1 ♀ aus Neu Guinea, Eigenthum des Hamburger Museums.

21. **Stizus primaticus** Smith.

Larra prismatica, Smith, Proc. Linn. Soc. II. 103. ♂ ♀ 1858.

»Larra nigra, pulchre prismatica, maculis fasciisque variis flavis ornata.

♀ 9—11 *mm*: Schwarz, violett und blau irisirend, besonders am Hinterleibe. Palpen, Lippe und Clipeus sowie ein dreieckiger Fleck darüber, eine abgekürzte Linie an den inneren Augenrändern, der Schaft vorne und die Geissel unten gelb; Clipeus in seiner ganzen Breite ausgerandet und mit schwarzem Querfleck in der Mitte, ein ähnlicher Fleck an der Basis der Lippe, die vorne abgerundet ist. Der Hinterrand des Prothorax, Schulterbeulen, Aussenränder der Tegulae, ein schiefer Fleck an den Seitenrändern des Mittelsegmentes gelb. Ränder des Mittelsegmentes zusammengedrückt. Vorderbeine mit den Schenkeln unten und ein Fleck an ihrer Spitze oben, die Tibien und Tarsen vorne gelb, Klauenglied ganz gelb; Mittelbeine mit einer Linie an der Hinterseite der Schenkel, ein Fleck an ihrem Ende vorne, Tibien und Tarsen vorne gelb. Hinterbeine mit einem Streif an den Tibien vorne an der Basis. Flügel hyalin und irisirend. Hinterleib: ein länglicher gelber Querfleck an jeder Seite des Basalsegmentes nahe seinem Endrande, eine gelbe Binde am Endrande des zweiten Segmentes, die an den Seiten am breitesten ist, eine abgekürzte Binde in der Mitte des dritten, eine ganze am vierten und ein Fleck an jeder Seite des sechsten Segmentes.

♂ Clipeus schwarz, zwei parallele abgekürzte Linien am Mesothorax und ununterbrochene Binden am Hinterleibe, von denen die erste sehr breit und in der Mitte ausgeschnitten ist.

Borneo (Sarawak), Neu Guinea, Morty Island.«

Ich bin überzeugt, dass Smith bei der Beschreibung seiner *Larra prismatica* mehrere Arten vor sich gehabt hat. Es ist ganz gegen die Regel, dass ein im Allgemeinen lichter gefärbtes

Digitized by Google

Männchen gerade auf dem Clipeus weniger gelb haben sollte als das sonst dunklere Weibchen. Ich bin nicht in der Lage, Smith's Beschreibung auf eine der mir vorliegenden Arten auch nur mit einiger Sicherheit zu beziehen.

22. **Stizus simillimus** Smith.

Larra simillima, Smith, Proc. Linn. Soc. III. 159. ♂ ♀ 1859.

»L. nigra, pulchre prismatica, maculis fasciisque variis flavis ornata.

♀ 14*mm*. Schwarz. Hinterleib blau und violett schillernd; Thorax leicht irisirend. Lippe, Clipeus, ein eckiger Fleck darüber, eine abgekürzte Linie an den inneren Augenrändern, Vorderseite des Schaftes und die Unterseite der Fühlergeissel gelb; Schläfen silberglänzend. Unterseite des Thorax und Mittelsegment mit glänzender weisser Behaarung; Vorder- und Mittelschenkel und Schienen unten gelb; Tarsen blass rostroth, oben mehr oder weniger braun; Flügel fast glashell mit braunem Geäder. Ein Fleck an den Seitenwinkeln des Mittelsegmentes, zwei eiförmige Flecken auf dem Schildchen und eine Linie am Metanotum gelb. Hinterleib: Basalsegment mit breit unterbrochener Binde etwas vor ihrem Hinterrande; zweites und viertes Segment mit schmalem gelbem Bande am Endrande, das seitlich erweitert ist; unten tragen Segment 2 und 3 an jeder Seite je einen gelben Fleck.

♂ Clipeus mit grossem, viereckigem, schwarzen Fleck. Lippe an der Basis schwarz gefleckt; Prothorax am Hinterrande mit schmaler gelber Linie; drittes Segment mit gelber Binde. Ziemlich kleiner als das ♀. Aru.

Sehr ähnlich *L. prismatica* von Borneo, Malacca und Celebes, vielleicht nur eine Varietät derselben.«

Ich glaube, dass *L. simillima* nicht eine Varietät der *prismatica,* sondern gleich dieser eine Mischart ist.

23. **Stizus reversus** Smith.

Larra reversa, Smith, Catal. Hymen. Ins. VI. 349. 47. ♂ ♀ 1856.

♀ 5*mm*. Schwarz. Clipeus, ein Fleck darüber, Vorderseite des Schaftes, Vorderrand der Lippe und Palpen gelb. Thorax: Hinterrand des Pronotum, Schulterbeulen, ein Fleck auf den

Digitized by Google

Tegulis und ein zweiter dahinter, ein Fleck an jeder Seite des Schildchens, ein anderer am Metanotum und die Seitenränder des Mittelsegmentes gelb, Mittelsegment hinten ausgehöhlt. Unterseite der Vorderschenkel, ein Streif an den Mittelschenkeln unten am Ende, Vorder- und Mittelschienen und Tarsen vorne gelb; Flügel hyalin mit rothbraunem Geäder. Hinterleib: ein unterbrochenes gelbes Band am Basalsegmente, ein ganzes am Endrande des zweiten, seitlich am breitesten, ein Fleck in der Mitte des Randes des dritten, ein schmales Band am vierten und ein Fleck an jeder Seite des vierten; Körper pubescent.

♂ dem ♀ sehr ähnlich, Clipeus schwarz, fünf ununterbrochene gelbe Binden auf dem Abdomen, von denen die erste breit und in der Mitte ausgebuchtet ist.

Sumatra.

Hinterleib sehr zart punktirt, zarter als bei *tridens*."

Scheint auch eine Mischart zu sein.

24. **Stizus modestus** Smith.

Larra modesta, Smith, Proc. Linn. Soc. V. 124. ♀ 1861.

»Larra nigra, abdomine pulchre prismatico, maculis fasciisque variis flavis ornato.

♀ 8*mm*. schwarz, silberweiss behaart im Gesichte und auf dem Clipeus, auf dem Scheitel lohfarbig. Eine abgekürzte weisse Linie an den inneren Augenrändern, die sich unter der Fühlerinsertion rund umbiegt. Schaft vorne weiss, Geissel unten roth. Thorax leicht glänzend; eine schmale Linie am Pronotum, die Schulterbeulen, ein Fleck vor den Tegulis und eine unterbrochene Binde dahinter, die über die Seite und längs der Basis des Schildchens hinzieht, gelb; eine Linie an den Vorder- und Mittelschenkeln unten, die Vorderseite der Vorderschienen und die Aussenseite der Basis der Mittel- und Hinterschienen sowie die Vordertarsen gelb; Aussenseite des Metatarsus der Vorderbeine schwarz. Hinterleib glatt und glänzend, irisirend; die Endränder des ersten und der drei folgenden Segmente mit schmalen gelben Binden.

Bachian.«

Diese mir unbekannte Art scheint dem *Semperi, insularis* oder *facialis* ähnlich zu sein.

Digitized by Google

c) Arten der nearctischen und neotropischen Region

25. **Stizus Godmani** Cameron.

! *Stizus Godmani,* Cameron, Biolog. Centr. Amer. Hymen. II. Tab. 5, Fig. 8. ♂ ♀ 1890.

— *agilis,* Cameron, Biolog. Centr. Amer. Hymen. II. 102. ♂ ♀ 1890.

Stizo tridenti valde similis et affinis. Alarum anticarum area cubitalis secunda distinctissime petiolata. Segmenti medialis carinae laterales distinctissime excisae. Alae fere hyalinae. Corpus nigrum, griseo pilosum et distincte sparse punctatum. Orbita antica, pars inferior frontis, latera clipei, labrum, bas saepe excepta, margo anterior pronoti cum callis humeralibus, anguli postici dorsuli, maculae laterales scutelli, metanotum et anguli segmenti medialis pallide flava. Abdominis segmenta dorsalia, ultimo excepto, faciis angustis pallide flavis, segmenta ventralia maculis parvis lateralibus flavis. Antennae nigrae, infra flavae; pedes nigri flavo-variegati. Long. corp. 7—9 *mm*.

Species Americae centralis.

Die Fühler sind im weiblichen Geschlechte unbedeutend weiter vom oberen Rande des Clipeus entfernt als von den Facettaugen; der Ausschnitt an den Kanten des Mittelsegmentes ist sehr deutlich und mässig gross; die Flügel sind fast ganz hyalin und die Behaarung ist grau. In Bezug auf die hauptsächlichen Charaktere, Fühlerbildung, Flügelgeäder, Mittelsegmentform u. s. w. stimmt *St. Godmani* mit den Arten der *tridens*-Gruppe aus der alten Welt überein.

Die Beine sind schwarz, an der Unterseite der vier vorderen Schenkel, Schienen und Tarsen mit gelben Linien und an der Aussenseite der Hinterschienen manchmal mit lichtem Fleck.

Smith's *L. agilis* vom Amazonenstrom hat nach meiner Überzeugung mit dieser centralamerikanischen Art nichts gemein und ich wähle daher den von Cameron in der Erklärung der Figuren gebrauchten, später aber mit Unrecht verworfenen Namen *Godmani*.

Mir liegen zur Untersuchung 3 ♂ aus Mexico (Mus. Budap.), Orizaba (Mus. Vindob., leg. Bilimek) und Vera Paz (Teleman, Champion), das Cameron'sche Originalexemplar, und 1 ♀ aus Mexico (Mus. Budapest) vor.

Digitized by Google

Cameron führt folgende Fundorte an: Mexico, Presidio, Atoyac in Vera Cruz; Teapa in Tabasco, Guatemala: Teleman in Vera Paz.

26. **Stizus excisus** n. sp.

♀ Speciei praecedenti valde affinis et similis. Alarum anticarum area cubitalis secunda distinctissime petiolata. Segmenti medialis anguli postici valde excisi et distinctissime prominentes. Alae in disco distinctissime infumatae, basi et apice fere hyalinis. Corpus nigrum, vix tomentosum et distinctissime griseo pilosum, distincte punctatum. Orbita antica, pars inferior frontis, latera clipei, labrum basi excepta, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae laterales scutelli, metanotum, maculae in angulis posticis segmenti medialis, fascia latissima, antrorsum emerginata segmenti dorsalis primi, fascia lata antrorsum sinuata secundi et fasciae angustiores tertii, quarti et quinti, fasciae angustae segmenti ventralis secundi, tertii et quarti saturate-flava. Antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, flavo variegati. Long. corp. 8—9*mm*.

Species neotropica.

Diese Art gleicht der vorhergehenden sehr, ist aber durch die in der Mitte ziemlich stark berauchten Flügel auffallend. Der Ausschnitt in den Ecken des Mittelsegmentes ist auffallend gross, entschieden grösser als bei *Godmani* und die Ecken erscheinen dadurch schärfer und grösser. In Bezug auf die Punktirung steht *excisus* dem *Godmani* ziemlich nahe; die Behaarung ist auffallender und das Toment ziemlich spärlich. Auffallend sind auch die zwei ersten breiten Binden des Hinterleibes. Die Stellung der Fühler und die anderen Merkmale stimmen ziemlich mit denen des *Godmani* überein. Beine ähnlich gefärbt wie bei *Godmani*.

Smith's *Larra dubia* könnte sich auf diese Art beziehen, doch widerspricht die Angabe, dass die zwei Endsegmente gelb sind und anderes. Ich habe daher hier dasselbe Princip befolgt wie bei den indo-australischen Arten.

Untersucht wurden 2 ♀ aus Brasilien, Eigenthum des Budapester Nationalmuseums.

Digitized by Google

27. **Stizus Bolivari** n. sp.

Taf. III, Fig. 20.

Speciebus duabus praecedentibus valde similis et affinis. Alarum anticarum area cubitalis secunda distinctissime petiolata. Segmenti medialis anguli postici distincte minus excisi quam in specie praecedente. Alae mediocriter et aequaliter infumatae. Corpus nigrum imprimis in thorace minus distincte punctatum, quam in speciebus praecedentibus, et satis dense castaneo tomentosum, vix pilosum. Orbita antica, pars inferior frontis, clipeus et labrum, maculis basalibus exceptis, margo pronoti cum callis humeralibus, anguli postici dorsuli, maculae laterales scutelli, metanotum, anguli laterales segmenti medialis, fasciae latae segmentorum dorsalium et angustae ventralium saturate flava. Antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, flavovariegati. Long. corp. 9*mm*.

Species neotropica.

Die Fühler sind entschieden weiter vom Rande des Clipeus entfernt als von den Facettaugen. Die Ecken des Mittelsegmentes ragen scheinbar nicht so weit vor als bei *excisus*, weil der Ausschnitt kleiner ist. Im unteren Theile wird der Ausschnitt durch eine dünne, durchscheinende Chitinlamelle ausgefüllt. Die Punktirung ist, wie erwähnt, feiner und auf dem Thorax äusserst unscheinbar. Ein auffallender Unterschied liegt in dem Haarkleide; es fehlt nämlich die aufrechte Behaarung fast ganz und tritt dafür ein ziemlich auffallendes braunes Toment auf, das auf Kopf und Thorax am stärksten entwickelt ist. Die Flügel sind gleichmässiger und nicht so stark getrübt als bei *excisus*, stärker als bei *Godmani,* von dem sich die Art übrigens leicht durch das Toment und die sehr breiten gelben Binden des Hinterleibes unterscheiden lässt. Beine ganz ähnlich gefärbt wie bei den beiden vorhergehenden Arten.

Untersucht wurde nur 1 ♀ aus Amazonas, Eigenthum des Wiener Hofmuseums. Ich widme die Art Herrn Professor Ign. Bolivar in Madrid, der mir in liberalster Weise das Materiale des Madrider Museums zur Verfügung stellte.

Auch für diese Art gilt das bei der vorhergehenden in Bezug auf *Larra dubia* Smith Gesagte.

Digitized by Google

28. **Stizus nanus** n. sp.

Stizo Godmani valde similis et affinis. Alarum anticarum area cubitalis secunda breviter petiolata. Segmenti medialis anguli postici profunde excisi. Alae parum infumatae. Corpus nigrum, sparse sed distincte griseo pilosum, vix tomentosum, crassius punctatum quam in *St. Godmani*. Orbita antica, pars inferior frontis pro parte, clipeus et labrum, margo pronoti cum callis humeralibus, anguli postici dorsuli, maculae laterales scutelli, metanotum, maculae in angulis posticis segmenti medialis, fascia satis lata segmenti primi, fasciae mediocres, antrorsum profunde bisinuatae segmentorum sequentium, ultimo excepto, saturate flava. Segmentum ventrale secundum et tertium maculis lateralibus flavis. Antennae flavae in mare supra nigricantes in femina brunneae. Pedes lutei, coxis, trochanteribus femorumque basi plus minusve nigricantibus. Long. corp. 10—11 *mm*.

Stizus nanus unterscheidet sich von den verwandten Arten theils durch die gröbere Sculptur, theils durch die Farbe und Behaarung. Die zweite Cubitalzelle ist sehr kurz gestielt. Die Fühler sind weiter vom Clipeus als von den Facettaugen entfernt. Der Ausschnitt an den Ecken des Mittelsegmentes ist sehr tief, aber nicht so gross als bei *excisus*; die Flügel sind nicht so dunkel als bei dieser Art.

Ich untersuchte zwei Exemplare ♂ und ♀ aus Georgia in Nordamerika, die ich von Herrn Dr. Schulthess-Rechberg erhielt.

Auf diese Art kann sich möglicherweise *Larra moneduloides* Smith beziehen, doch lässt sich das ohne Untersuchung der Typen nicht nachweisen.

29. **Stizus consobrinus** n. sp.

Speciebus praecedentibus affinis sed distincte robustior. Area cubitalis secunda distinctissime petiolata. Anguli postici segmenti medialis distincte excisi. Alae fere hyalinae. Corpus nigrum, distincte punctulatum et punctatum, mediocriter pilosum et tomentosum. Orbita antica, latera clipei, labrum, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae pravae in angulis

Digitized by Google

posticis dorsuli et segmenti medialis, fascia metanoti et maculae minimae laterales scutelli, fasciae continuae segmenti dorsalis primi, secundi, tertii et in mare etiam quarti pallide-flava. Antennae nigrae, infra in dimidio basali flavae, pedes nigri, tibiis tarsisque intermediis et anticis flavo-lineatis. Long. corp. 8—9*mm*.

Species neotropica.

Stizus consobrinus unterscheidet sich von den vorhergehenden amerikanischen Arten durch seinen entschieden robusteren Körperbau. Die Fühler des ♀ sind nicht merklich weiter vom Rande des Clipeus inserirt als von den Augen. Das Mittelsegment erscheint kürzer und breiter, weil seine Hinterecken nicht so stark vortreten; der Ausschnitt ist sehr scharf und fast halbkreisförmig. Auf dem Thorax erscheint mir die Grundpunktirung auffallend deutlich. Die Flügel sind schwach und gleichmässig getrübt, ihre zweite Cubitalzelle ist lang gestielt. Die gelben Zeichnungen sind matt und treten nicht sehr scharf hervor.

Ich untersuchte 1 ♂ und 1 ♀ aus Rio grande do Sul in Brasilien, von Dr. Ihering gesammelt und Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

Die Art ist auch durch den Mangel gelber Binden auf den zwei vorletzten Segmenten auffallend.

30. **Stizus bicinctus** Taschenberg.

! *Larra bicincta,* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 364, 14. 1875.

♀ Speciei praecedenti valde affinis et similis. Area cubitalis secunda distinctissime petiolata, margo costalis alarum anticarum striga longitudinali valde infuscata ornatus. Segmenti medialis anguli postici ut in *St. consobrino* excisi. Corpus nigrum, in thorace minus distincte punctulatum quam in specie praecedente, distincte sparse punctatum et mediocriter tomentosum et pilosum. Orbita antica, maculae parvae laterales clipei, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae pravae in angulis posticis dorsuli et segmenti medialis, fascia interrupta metanoti et fasciae valde distinctae continuae segmenti dorsalis primi et secundi flava. Antennae nigrae, scapo infra pro

Digitized by Google

parte pallido, pedes nigri, tibiis tarsisque anticis et intermediis antrorsum flavis. Long. corp. 10*mm*.

Species neotropica.

St. bicinctus stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit der vorhergehenden Art überein, ist aber trotzdem an dem dunklen Costalrande der Vorderflügel und an der unscheinbaren Grundpunktirung des Thoraxrückens zu erkennen; auch tragen nur die zwei ersten Segmente gelbe Binden.

Ich untersuchte 1 ♀ aus Mendoza, die Type zu Taschenberg's Beschreibung.

31. **Stizus flavus** Cameron.

Taf. I, Fig. 9, 20.

! *Stizus flavus*, Cameron, Biolog. Centr. Amer. II, 103. Tab. V, Fig. 9. ♂ 1890.

♂ Speciebus praecedentibus affinis. Alarum anticarum area cubitalis secunda distincta petiolata. Segmenti medialis anguli distincte excisi. Tibiae solito crassiores, imprimis in pedibus posticis fere inflatae. Alae hyalinae. Corpus flavum, mediocriter pilosum et tomentosum, distincte punctulatum (in thorace) et dense mediocriter punctatum. Maculae tres in fronte, fascia in vertice, strigae laterales et mediana dorsuli, linea angusta basalis segmenti medialis et maculae transversae in lateribus segmentorum dorsalium tertii ad sextum cum segmentis ventralibus puatuor posticis nigra. Antennae nigrae, infra flavae, pedes omnino lutei. Long. corp. 10*mm*.

Species Americae centralis.

Diese Art ist schon durch ihre auffallende Färbung leicht zu erkennen, die nur eine Verwechslung mit *St. xanthochrous* m. zuliesse. Abgesehen von der gestielten zweiten Cubitalzelle, unterscheiden sich aber diese beiden Arten durch eine Anzahl auffallender plastischer Merkmale. Die Fühler sind entschieden kürzer als bei der genannten Art und ihre Glieder 8—11 nicht länger als dick. Die Beine sind viel weniger schlank und namentlich die Mittel- und Hinterschienen fast blasig aufgetrieben. Die Hintertarsen sind bedeutend kürzer, die Schienen stärker bedornt als bei *xanthochrous*. Die Punktirung ist im Gegensatze zu dieser Art auf dem Thoraxrücken schütterer und auf dem Hinterleibe dichter. Behaarung etwas weniger reichlich.

Digitized by Google

Ich untersuchte 2 ♂, Typen von Cameron aus Teleman in Vera Paz (Champion) und aus San Lorenzo (Cordova) in Mexico (M. Trujillo). Cameron führt noch Jalisco in Mexico (Schuman) als Fundort an.

32. **Stizus lineatus** Cameron.

Stizus lineatus, Cameron, Biolog. Centr. Amer. II. 103. Tab. V, Fig. 7. ♂ 1890.

»Niger, dense albo-hirtus; mesonoto flavo bilineato; segmento mediali flavo, nigro lineato; alis hyalinis. ♂. Long. fere 9 *mm.*

Hab. Mexico, Atoyac in Vera Cruz (Schumann).

Fühler unten gelblich, der Schaft reiner gelb als die Geissel; die Geissel wird bis zum elften Gliede allmählig dicker; die Glieder 6—11 breiter als lang; das elfte trägt am Ende unten einen kurzen, scharfen Dorn; zwölftes Glied völlig um die Hälfte länger als das elfte oder dreizehnte; das letztere endet in eine scharfe, schief nach unten geneigte Spitze. Kopf dicht mit silberglänzendem Toment und langen blassbraunen Haaren bedeckt, schwach narbig und fast glänzend; schmäler als der Thorax; Ocellengegend nicht erhaben; ein gelber herzförmiger Fleck an der inneren Seite der hinteren Ocellen; Clipeus etwas gewölbt; Lippe gerundet. Thorax silberhaarig und ziemlich dicht mit langen blassbraunen Haaren bedeckt. Ecken des Prothorax abgerundet, die Schulterbeulen, ein grosser unregelmässiger Fleck auf den Mesopleuren, in der Mitte oben und unten ausgeschnitten, ein grosser Fleck in der Mitte der Metapleuren, zwei schmale Längslinien in der Mitte des Mesonotum, eine breite Linie längs dessen Seiten, die sich fast zu den Schulterbeulen erstreckt, die Tegulae, das Scutellum, ein dreieckiger Fleck in der Mitte des Medialsegmentes, der grössere Theil von dessen Seiten und die Seitendornen gelb. Mittelsegment punktirt. Hinterleib glänzend, punktirt, dicht mit langen blassen Silberhaaren bedeckt; alle Segmente am Ende gelb gebändert; das Schwarz des Basalsegmentes ist jederseits der Mitte eingeschnitten, so dass ein viereckiger schwarzer Fleck entsteht; am zweiten Segmente bildet das Schwarz innerhalb der breiten gelben Binde zwei quere viereckige Flecken.

Digitized by Google

Beine gelb, Coxen, Trochanteren, Schenkel und Schienen unregelmässig schwarz gestreift.«

Bei dieser mir unbekannten Art ist die zweite Cubitalzelle der Vorderflügel gestielt.

33. **Stizus Servillii** Lepeletier.

Bicyrtes Servillii Lepeletier, Hist. nat. III. 53. 7. 1845.

»Caput nigrum, rufo villosum, antice argenteo, pubescens, clipeo genisque luteis. Antennae nigrae, articulis primo luteo supra nigro maculato, sequentibus luteo maculatis. Prothorax niger, dorso luteo. Mesothorax niger, puncto calloso lineaque dorsali ad alas luteis. Segmentum mediale nigrum postice late emarginato excavatum, lateribus postice dilatato compressis luteis. Scutellum nigrum, macula utrinque subtriquetra lutea. Metanotum luteum. Thorax omnis rufo subvillosus. Abdomen nitidum, supra nigrum, segmentorum primi macula utrinque laterali lutea, secundi, tertii quartique fascia subinterrupta media lutea, quarti quintique margine postico subluteo. Abdomen subtus luteum, segmentorum primo excepto, margine postico luteo. Anus nigricans. Pedes luteo ferruginei, femoribus subtus nigricantibus. Alae ferrugineo hyalinae, nervuris puncto marginali costaque ferrugineis, squama lutea. Femina. Long. 15 *mm*.

Philadelphia. Musée de M. Serville.«

Aus der Gattungsbeschreibung ist noch zu erwähnen: Seiten des Mittelsegmentes nach hinten verlängert, aber nicht dornig. Ende der Radialzelle merklich weiter von der Spitze des Flügels als die dritte Cubitalzelle. Die dritte Cubitalzelle hat eine Seite mit der Radialzelle gemein. Sonst die Charaktere der Gattung *Nysson*.

Aus der Art und Gattungsbeschreibung zusammen ist mit Sicherheit zu entnehmen, dass sich die Beschreibung auf eine Art der *tridens*-Gruppe mit gestielter zweiter Cubitalzelle bezieht. Ich reihe sie daher hier ein.

34. **Stizus dubius** Smith.

Larra dubia, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 343. 26. ♂ 1856.

»♂ 9 *mm*. Schwarz, Clipeus, ein eckiger Fleck darüber, Oberlippe, Palpen, ein Fleck auf den Mandibeln und die Unterseite der Fühler gelb; Clipeus silberhaarig. Thorax: Hinterrand

Digitized by Google

des Prothorax, Schulterbeulen, ein Fleck unter den Flügeln, Tegulae und ein Fleck darüber, Seitenflecken des Scutellum, Metanotum und Seitenränder des Mittelsegmentes gelb; die Ecken des letzteren scharf. Vorder- und Mittelbeine gelb mit schwarzem Streif an der Hinterseite der Schenkel und Schienen. Tarsen hinten dunkel; Hinterbeine schwarz, ihre Schenkel oben an der Basis mit gelbem Streif. Die Kniee an der Spitze der Tibien unten gelb; Coxen und Trochanteren schwarz; Flügel subhyalin, die zweite Cubitalzelle gestielt. Hinterleib: Basalsegment mit breitem gelben Band am Hinterrande, welches in der Mitte ausgebuchtet ist; die anderen Segmente haben eine zweibuchtige Binde; die zwei Endsegmente sind gelb. Unten trägt das zweite und die folgenden je eine schmale gelbe Binde am Hinterrande; der Hinterleib ist dünn mit kurzer blasser Behaarung bedeckt. Brasilien (Villa Nova).«

Diese Art könnte vielleicht, wie erwähnt, mit meinem *excisus* oder *Bolivari* identisch sein, doch spricht die gelbe Farbe der zwei Endsegmente dagegen.

35. **Stizus Mexicanus** n. sp.

Speciebus praecedentibus affinis sed multo maior. Alae distincte et aequaliter infumatae, area cubitali secunda non petiolata. Anguli postici segmenti medialis distincte sed non profunde excisi. Pedes solito non crassiores. Corpus nigrum, satis dense castaneo tomentosum, distinctissime punctulatum et punctatum et mediocriter pilosum. Orbita antica, maculae laterales clipei, margo labri, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae in angulis posticis dorsuli et segmenti medialis, maculae laterales scutelli, metanotum, fascia interrupta segmenti primi, fasciae continuae, mediocriter latae segmentorum sequentium, segmentum ultimum in toto et segmentorum ventralium maculae laterales saturate flava. Antennae nigrae scapo infra flavo, pedes nigri, tibiis tarsique anticis et intermediis flavo-lineatis. Long. corp. 13—15 *mm*.

Die Fühler stehen im weiblichen Geschlechte fast näher bei dem oberen Rande des Clipeus als bei den Augen; die Grundpunktirung des Thorax ist sehr dicht aber ziemlich grob und die grösseren zahlreichen Punkte sind scharf ausgeprägt.

Digitized by Google

Die Flügel sind ziemlich stark, aber gleichmässig tingirt, ihre zweite Cubitalzelle ist nicht gestielt. Die Behaarung besteht aus einem ziemlich reichlichen, glänzend kastanienbraunen Tomente und einer mässig reichlichen aufrechten Behaarung. Die Zeichnungen sind satt gelb und scharf vom Untergrunde abgehoben; das Endsegment ist fast rostgelb. Der Ausschnitt an den Ecken des Mittelsegmentes ist nicht sehr tief, aber scharf und deutlich.

Ich untersuchte 1 ♂ und 1 ♀ aus Orizaba in Mexico (leg. Bilimek. 5. Mai), Eigenthum des Wiener Hofmuseums, und 1 ♀ aus Aloyac in Vera Cruz (H. H. Smith. April), welches mir Herr Cameron sandte.

36. **Stizus guttulatus** m.

Unter diesem Namen beschreibe ich vorläufig ein einzelnes gleich der vorhergehenden Art von Bilimek am 5. Mai in Orizaba gefangenes Männchen, von dem ich nicht sicher sagen kann, ob es als Varietät zu *Mexicanus* gehört oder ob es vielleicht eine eigene Art ist.

♂ Speciei praecedenti valde affinis et quoad staturam, sculpturam, etc. fere aequalis, colore autem valde discedens.

Corpus nigrum, orbitis anticis, clipeo, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, lineis duabus longitudinalibus dorsuli, maculis maximis scutelli, mtanoto, macula areae medianae angulisque lateralibus segmenti medialis fere totis, maculis in lateribus thoracis, maculis duabus in disco et fascia latissima apicali segmenti primi, segmento secundo, basi excepta, Segmento tertio ad sextum, maculis transversis lateralibus nigris exceptis, segmento ultimo toto maculisque segmentorum ventralium saturate flavis. Antennae nigrae, scapo infra luteo, pedes lutei, nigro variegati.

Ich finde im Geäder, in allen plastischen-, Sculptur- und Toment-Merkmalen sowie in der Flügelfarbe keinen nennenswerthen Unterschied.

Die Untersuchung einer grösseren Serie von Exemplaren und das Bekanntwerden des ♀ wird wohl entscheiden, ob hier eine eigene Art vorliegt, oder bloss eine auffallend licht gefärbte Varietät von *Mexicanus*.

Digitized by Google

37. **Stizus cingulatus** Smith.

Larra cingulata, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 340. 14. ♀ 1856.
— *agilis,* Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII, 402. 1873.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Corpus robustum. Alae mediocriter et aequaliter infumatae, area cubitali secunda non petiolata. Segmentum mediale lateribus postice divergentibus et angulis lateralibus distincte excisis. Thorax distinctissime punctulatus, punctis maioribus valde indistinctis; abdomen dense punctatum. Corpus nigrum, satis dense castaneo tomentosum et vix pilosum. Orbita antica, latera clipei, margines labri, fascia pronoti cum callis humeralibus, anguli postici dorsuli, maculae parvae laterales scutelli et segmenti medialis, metanotum, fasciae continuae segmentorum dorsalium et ventralium flava. Antennae nigrae, infra flavae, pedes nigri, femoribus, tibiis tarsisque anticis et intermediis infra plus minusve flavo lineatis. Long. corp. 9—11 *mm*.

Varietas: fascia segmenti dorsalis primi obsoleta.

Species regionis neotropicae.

Die Fühler sind von den Augen etwas weiter entfernt als von dem oberen Rande des Clipeus. Die Seitenkanten des Medialsegmentes divergiren, von oben gesehen, auffallend nach hinten, ihr Ausschnitt ist deutlich aber ziemlich klein. Die gröberen Punkteindrücke sind auf dem Thoraxrücken auffallend undeutlich, auf dem Hinterleibsrücken sehr dicht gestellt.

Diese Art unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden, die gleichfalls eine ungestielte zweite Cubitalzelle haben, durch den kleineren aber sehr gedrungenen Körper und die stark divergenten Mittelsegmentseiten.

Ich untersuchte drei Exemplare aus Surinam (Hamburger Museum) und Brasilien (Budapester Museum und Wiener Hofmuseum: leg. Schott.).

Smith hatte gleichfalls brasilianische Exemplare vor sich, er gibt bei *cingulata*: »Brasilien (Coll. Saunders)«, bei *agilis*: »Brasilien, Ega« an. In beiden, fast ganz übereinstimmenden Beschreibungen erwähnt er die gelbe Binde des ersten Segmentes.

Digitized by Google

38. **Stizus xanthochrous** n. sp.

Taf. I, Fig. 19, 10.

♂ Speciebus praecedentibus affinis et *St. flavo* colore et statura valde similis. Alae fere hyalinae, area cubitali secunda non petiolata. Segmenti medialis anguli postici distincte excisi. Tibiae solito non crassiores. Corpus flavum, distincte punctulatum, punctatum et pilosum. Maculae in fronte et in vertice, strigae tres latae dorsuli, maculae parvae in segmento mediali et in lateribus thoracis, saepissime macula satis magna in pectore, basis segmenti primi et interdum maculae parvae in disco nigra; segmentum ventrale secundum saepe, reliqua segmenta semper nigro-variegata. Antennae nigrae, infra flavae, pedes flavi, interdum sparse nigro-variegati. Long. corp. 11—13 *mm*.

Species nearctica.

Wie schon bei *St. flavus* erwähnt, gleichen sich diese beiden Arten in Bezug auf Farbe und Gestalt auffallend, doch ist *xanthochrous* leicht an folgenden Merkmalen zu erkennen: Zweite Cubitalzelle nicht gestielt, Fühler länger und schlanker, ihre Glieder 8—11 entschieden länger als dick, Beine viel schlanker und die Schienen nicht dicker als bei den anderen Arten der Gruppe, Hintertarsen bedeutend länger, Schienen schwächer bedornt, Punktirung auf dem Thoraxrücken dichter und auf dem Hinterleibe lockerer als bei *flavus*, die Behaarung etwas reichlicher.

Von *St. guttulatus*, mit dem eine Verwechslung eventuell auch möglich wäre, unterscheidet sich *xanthochrous* ausser durch die geringere Grösse auch durch die viel lichteren Flügel, die hellgelbe Farbe, die schlankeren, unten gelben Fühler, die vom oberen Rande des Clipeus entschieden weiter entfernt sind, als bei *guttulatus*.

Ich untersuchte 6 ♂ aus Texas (Dallas), die ich von meinen Freunden Wüstnei und Dr. Schulthess zugeschickt erhielt.

39. **Stizus moneduloides** Smith.

Larra moneduloides, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 346. 40. ♂ ♀ 1856.

» ♀ 6·5 *mm*. Schwarz: Ränder des Clipeus, Oberlippe, Palpen, Unterseite der Fühler blassgelb; Geissel unten etwas

Digitized by Google

röthlich; Gesicht mit kurzem Seidenhaarkleid. Thorax: Hinterrand des Prothorax, Schulterbeulen, ein Fleck an der Vorderseite der Tegulae, ein anderer an den hinteren Ecken des Mittelsegmentes gelb; die Vorder- und Mitteltibien vorne und die Tarsen gelb; die letzteren oben röthlich gefärbt; Hintertibien oben mit gelbem Streif an der Basis, Tarsen rothbraun; Flügel subhyalin mit braunem Geäder. Hinterleib: alle Segmente mit zweibuchtiger Endbinde.

♂ Lippe, Kiefer, Palpen, Clipeus, innere Augenränder, Schaft vorne und Basis der Geissel gelb; Tibien und Tarsen gelb; Binden am Hinterleib breiter, die drei Basalsegmente mit grauer Behaarung, die folgenden mit schwarzer. — St. John's Bluff, East Florida.«

Da Smith bei anderen Arten die gestielte Cubitalzelle erwähnt und hier nicht, so muss ich annehmen, dass sie ungestielt ist. Ich kann daher die Art weder auf *Godmani,* mit dem sie sonst ziemlich übereinzustimmen scheint, noch mit *nanus* identificiren.

40. **Stizus neglectus** Cresson.

Monedula neglecta, Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 222. ♀ 1873.

»♀. Schwarz, am ganzen Körper kurz und dünn blass behaart; Gesicht, vordere Augenränder, der untere Theil der hinteren, Clipeus, Oberlippe, Mandibeln, mit Ausnahme der Spitze, Palpen, Unterseite der Fühler, der schmale Rand des Pronotum, die Schulterbeulen, ein Fleck unter den Flügeln, eine Linie über den Tegulis, ein Fleck an jeder Seite des Schildchens, eine Binde am Metanotum und die vorragenden Seiten des Mittelsegmentes, ferner die Unterseiten der Hüften und Schenkel, der grösste Theil der Schienen und Tarsen und Endbinden an allen Dorsalplatten, mit Ausnahme der letzten, citronengelb. Die Binden des Hinterleibes sind dunkler als die anderen Zeichnungen, auf den Segmenten 2—5 breit und vorne quer ausgerandet. Tegulae dunkel gelbbraun, Flügel hyalin. Alle Schenkel sind oben und hinten, die Tibien hinten nahe der Spitze schwarz, die Tarsen roth tingirt. Hinterleib spärlich punktirt. 12*mm.* Comal Co. Ein Exemplar.«

Texas wird auch als Fundort angegeben.

Digitized by Google

Ich habe diese Art nicht gesehen und bin daher nicht in der Lage anzugeben, mit welcher Art sie am nächsten verwandt ist. Cresson's Beschreibung enthält, wie gewöhnlich, gar keine Angaben über wesentliche plastische Merkmale. Cresson stellt die Art in seiner Synopsis in das Genus *Bembecinus* gleich *Stizus* nob., was mir ganz richtig erscheint. Die Art selbst kann ich auf keine mir bekannte Form beziehen.

Die folgende Art gehört wahrscheinlich auch in die Gruppe *St. tridens*, doch kann ich es nicht mit Sicherheit behaupten, weil mir nur das weibliche Geschlecht bekannt ist und weil dieses doch einige Beziehungen zu den folgenden Gruppen aufweist.

41. **Stizus Kotschyi** n. sp.

Taf. III, Fig. 2.

♀ Caput paulo minus latum quam in *St. tridente*, oculis versus clipeum distincte sed minus convergentibus. Segmentum mediale postice distinctissime excavatum, lateribus distincte compressis et in angulis posticis profunde excisis. Antennis brevibus, vix clavatis et fere ut in *tridente* constructis. Alae hylinae, venis testaceis, area cubitali secunda non petiolata; area anali alarum posticarum paulo ultra insertionem cubiti producta, area mediali ex apice solum unam venam emittente. Pedes satis robusti, metatarso antico haud valde dilatato et distincte ciliato. Abdominis segmenta ventralia inermia, segmentum dorsale ultimum sine area mediana limitata. Thorax distinctissime dense punctulatus, punctis maioribus vix conspicuis, abdomen dense punctis satis parvis obtectum. Corpus satis dense pallido tomentosum, haud pilosum, nigrum et parum aeneo micans. Orbita antica, pars inferior frontis, clipeus, labrum, mandibulae, apice excepto, pronotum cum callis humeralibus, latera dorsuli et interdum etiam lineae longitudinales in disco, scutellum metanotum, latera thoracis, sternum et segmentum mediale, lineis nonnullis angustis nigris exceptis, segmentum dorsale primum, macula centrali nigra excepta, fasciae latissimae segmentorum sequentium, segmentum ultimum basi excepta, et fere tota segmenta ventralia flava. Antennae et pedes lutei. Long. corp. 11—12 *mm*.

Species in Africa orientali reperta.

Digitized by Google

Kopf nur ein Fünftel breiter als hoch, die Fühler reichlich doppelt so weit von einander entfernt als von den Facettaugen und fast doppelt so weit vom oberen Rande des breiten Clipeus, als von einander. Scheitel hinter den Ocellen deutlich erhaben; von den Ocellen liegen die hinteren etwas vor der Verbindungslinie der Facettaugenhinterränder und fast gleich weit von einander und von den Augen; sie bilden mit dem vorderen einen stumpfen Winkel. Schläfen gleichmässig abgerundet und beiläufig halb so breit als die Augen, von der Seite gesehen. Clipeus deutlich gewölbt, fast doppelt so breit als hoch, am Vorderrande fast gerade.

Fühler ähnlich wie bei *tridens*, ebenso der Thorax mit den Beinen und Flügeln und der Hinterleib.

Die Punktirung ist auffallend gleichmässig und dicht; die Behaarung besteht aus einem gleichmässigen, ziemlich dichten Toment von fast silberweisser Farbe; aufrechte Haare fehlen fast ganz. Gesicht stark silberglänzend.

Ich untersuchte 2 ♀, von Kotschy in Sennaar gesammelt und Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

Obwohl die meisten Merkmale, mit denen der *tridens*-Gruppe übereinstimmen, wage ich es doch nicht, diese schön gefärbte Art hier einzureihen, weil möglicherweise das männliche Geschlecht andere Charaktere aufweist. Die Kopfform neigt etwas zu der der folgenden Gruppen des *discolor* und *peregrinus*, doch scheint mir dieser Umstand nicht von solcher Bedeutung, um die Art gleich dort einzureihen.

An der auffallenden Farbe wird *St. Kotschyi* wohl immer sehr leicht zu erkennen sein.

Die nun folgende Artgruppe schliesst sich eng an die vorhergehende an, mit der sie in den meisten wesentlichen Merkmalen übereinstimmt.

Augen nach unten schwächer convergent, Kopfhöhe ungefähr vier Fünftel der Breite. Fühler mässig schlank, beim Manne das elfte Glied mit Enddorn, das zwölfte ausgeschnitten, das dreizehnte spitz und gebogen. Mittelsegment ähnlich wie bei der vorhergehenden Gruppe hinten concav und an den Seiten schneidig zusammengedrückt. Die Analzelle der Hinter-

Digitized by Google

flügel endet nahe hinter dem Ursprunge des Cubitus und aus der Medialzelle entspringt gleichfalls nur eine Längsader. Scutellum des Weibes ohne Mittelgrube. Das sechste Ventralsegment des Mannes (wenigstens bei *loriculatus*) mit zwei starken Längswülsten.

Bisher sind nur zwei Arten aus der äthiopischen Region bekannt.

42. **Stizus loriculatus** Smith.

Taf. III, Fig. 7.

Larra loriculata, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 345. 35. ♂ 1856.

(♂) Oculi versus clipeum parum sed distincte convergentes. Segmentum mediale postice excavatum, angulis lateralibus compressis et bis excisis. Alae distinctissime infumatae, area cubitali secunda non petiolata; alarum posticarum area medialis ex apice solum unam venam emittens. Segmentum ventrale secundum in medio paulo depressum, segmentum ventrale sextum carinis duabus longitudinalibus distinctissimis arcuatis instructum, segmentum ventrale septimum versus basim pilis longis ferrugineis dense obtectum. Segmentum dorsale septimum fere triangulare, area mediana non praeditum sed apice paululo sinuatum. Antennae satis longae et fere cylindricae, articulo undecimo apice in spinam producto, duodecimo praecedenti longiore et infra valde exciso, articulo ultimo breviore, curvato et apice acuto. Pedes mediocriter robusti. Corpus valde indistincte punctulatum sed punctis satis magnis dense tectum, vix pilosum et mediocriter dense tomentosum.

Niger et distinctissime aeneo-micans, orbitis anticis et posticis, linea angusta in medio cum parte inferiore frontis, clipeo, labro, mandibulis apice excepto, pronoto cum callis humeralibus, marginibus lateralibus et lineis duabus longitudinalibus in dorsulo, maculis magnis in scutello, metanoto, maculis maximis in angulis segmenti medialis, maculis magnis mesopleuralibus, maculis lateralibus segmenti dorsalis primi et maculis tribus segmenti secundi ad sextum (una in medio et una in utroque latere), fasciis angustis, in lateribus dilatatis segmentorum ventralium et segmentis apicalibus totis, plus minusve obscure flavis, interdum fere ferrugineis. Antennae testaceae, infra luteae, pedes ferruginei. Long. corp. 17 *mm*.

Digitized by Google

Species regionis aethiopicae.

Kopf etwas schmäler als der Thorax, von vorne gesehen herzförmig und um etwas mehr als ein Sechstel niederer als breit. Die Stirne ist in der Ocellengegend nur um ein Viertel breiter als an der Basis des Clipeus, ober der Fühlerinsertion etwas concav. Der Scheitel ist in der Ocellengegend kaum erhöht. Die hinteren Ocellen liegen entschieden vor der Verbindungslinie der Facettaugen-Hinterränder, alle drei sind fast gleich; die seitlichen sind von einander viel weiter entfernt als von den Facettaugen und bilden mit dem vorderen einen stumpfen Winkel. Facettaugen fast ganz gleichmässig facettirt, kahl und stark gewölbt. Schläfen schwach entwickelt, von der Seite gesehen entschieden weniger als halb so breit wie die Augen. Clipeus flach, fast sechseckig, mit beinahe geradem Endrande und doppelt so breit als hoch. Oberlippe fast halbkreisförmig.

Fühler doppelt so weit vom Clipeus als von den Facettaugen und etwas weiter von diesen als von einander inserirt, schlank und fast cylindrisch, ihr Schaft dick und lang-eiförmig, nur wenig länger als das dritte Glied. Von den Geisselgliedern, die dem Ende zu allmählig kürzer werden, ist jedes einzelne entschieden länger als dick; die drei Endglieder sind in ganz ähnlicher Weise ausgezeichnet, wie bei den Arten der vorhergehenden Gruppe.

Thorax und Mittelsegment sind von oben gesehen entschieden länger als breit und im Grossen und Ganzen so gebaut wie bei *St. tridens;* die Kanten des Mittelsegmentes erscheinen, von oben angesehen, etwas nach aussen vorgebogen, die hintere Fläche ist sehr deutlich concav und die Ecken sind hinter einander mit zwei deutlichen Ausschnitten versehen, so dass sie dadurch beinahe in drei isolirte Spitzen getheilt werden.

Auch die Flügel gleichen im Allgemeinen denen der vorhergehenden Gruppe. Die Entfernung der ersten und zweiten Cubitalqueradern von einander beträgt am Radius ungefähr ein Drittel der Entfernung der ersten von der Basis der Radialzelle; die dritte Cubitalzelle ist am Radius nicht viel schmäler als am Cubitus, der nicht über die Zelle hinaus gegen den Spitzenrand

Digitized by Google

fortgesetzt ist. Die beiden Discoidalqueradern münden ungefähr gleich weit von den zwei ersten Cubitalqueradern in den Cubitus und etwas weiter von einander als die genannten Cubitalqueradern in den Radius münden. Die Flügel sind ziemlich stark gelbbraun tingirt und haben rostbraune Adern.

Die Beine unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des *Stizus tridens* mit seinen Verwandten.

Der Hinterleib ist so breit wie der Thorax und fast ganz so wie bei *tridens*, nur ist die zweite Bauchplatte in der Mitte etwas abgeflacht, die sechste Bauchplatte auffallend gross und mit zwei starken bogenförmigen (mit der Convexität gegen die Mitte gerichtet) Längsstielen versehen. Die siebente Ventralplatte trägt in der Basalgegend sehr lange rostrothe Haare, die büschelartig über die sechste Platte vorragen. An den Seiten trägt die siebente Ventralplatte je einen ziemlich langen nach hinten gerichteten Fortsatz, der von den Haaren zum Theil verborgen wird. Die siebente Dorsalplatte trägt kein begrenztes Mittelfeld, ist fast ganz dreieckig, respective — die Wölbung berücksichtigt — halb kegelförmig; sie ist am Ende schwach ausgebuchtet. Achte Dorsalplatte am Ende ziemlich tief ausgeschnitten, achte Ventralplatte wie bei der *tridens*-Gruppe dreispitzig. Die Genitalanhänge habe ich nicht untersucht, weil das eine mir vorliegende Exemplar Eigenthum eines fremden Museums ist.

Die feine Grundpunktirung ist auf dem Thoraxrücken durch die groben Punkte fast ganz verdrängt. Auf dem Hinterleibe sind die Punkteindrücke kleiner als auf dem Thorax, aber gleichfalls sehr dicht gestellt.

Die aufrechte Behaarung ist sehr spärlich, das Toment mittelmässig entwickelt.

Stellenweise zieht die schwarze, mit starkem Metallschimmer versehene Grundfarbe in's braunrothe, so an den Seiten des Hinterleibes und an den Segmenträndern; die gelben Zeichnungen neigen gleichfalls auf dem Thorax und dem Endsegmente zum Rostrothen. Auffallend ist die Vertheilung der lichten Farbe auf dem Hinterleibsrücken: das erste Segment trägt jederseits einen abgerundet dreieckigen Fleck, das zweite, dritte, vierte und fünfte je zwei fast rechteckige Seitenflecken

Digitized by Google

und einen birnförmigen Mittelfleck, das sechste Segment endlich drei fast gleiche, grosse, abgerundete Flecken. Endsegment dunkel braungelb.

Ich untersuchte von dieser schönen Art ein ♂ aus dem Kaffernlande, Eigenthum des Hamburger Museums. Smith's Exemplare stammten aus Gambia.

Die viel weniger convergenten Augen im Verein mit dem auffallend gekielten sechsten Bauchsegmente veranlassen mich, diese Art nicht in die *tridens*-Gruppe einzureihen, mit der sie wohl sonst die meisten Charaktere gemeinsam hat.

43. **Stizus Caffer** Saussure.

Taf. III, Fig. 6.

! *Stizus Caffer,* Saussure, Mélanges hyménopt. 28. Fig. 9. 1855.
Larra Caffer, Smith, Catal. hymen. Ins. IV, 338. ♀ 1856.

Speciei praecedenti affinis. Oculi versus clipeum distincte convergentes; frons latissima. Segmentum mediale postice excavatum, angulis lateralibus compressis et excisis. Alae valde infumatae, violaceo nitentes; area cubitali secunda alarum anticarum breviter petiolata; alarum posticarum area medialis ex apice solum unam venam emittens. Segmentum dorsale ultimum sine area mediana limitata, segmenta ventralia inermia. Antennae satis robustae sed vix clavatae. Pedes mediocriter robusti, metatarso antico satis lato, simul cum articulis sequentibus satis longe ciliato. Corpus densissime mediocriter crasse punctatum, vix pilosum, sed satis distincte tomentosum, nigrum et valde violaceo micans. Caput maculis frontalibus nigris exceptis, pronotum cum callis humeralibus, latera dorsuli, scutellum, metanotum, latera thoracis, segmentum mediale, area mediana excepta, margo lateralis segmenti primi et secundi, segmenta ventralia duo antica, apex segmenti quinti dorsalis et ventralis et totum segmentum ultimum plus minusve obscure ferruginea. Maculae magnae angulosae segmenti primi, secundi, tertii et quarti flavae. Antennae et pedes omnino ferruginei. Long. corp. 16 *mm.*

Species aethiopica.

Digitized by Google

Stirne auffallend breit, die Fühler stehen nahe bei einander und vom Clipeus kaum weiter entfernt als von den Facettaugen. Die hinteren Ocellen liegen fast in der Verbindungslinie der Facettaugen und sind von einander kaum weiter entfernt als von diesen. Im Übrigen ist der Kopf ähnlich wie bei *loriculatus*. Die Seitenecken des Mittelsegmentes sind nur mit einer grossen, tiefen Ausrandung versehen. Die Flügel sind noch dunkler als bei *loriculatus* und ihre zweite Cubitalzelle ist kurz gestielt. Von den beiden Discoidalqueradern mündet die erste ungefähr in der Mitte, die zweite erst im letzten Viertel in die zweite Cubitalzelle. Die groben Punkte sind äusserst dicht gestellt, im Ganzen kleiner als bei *loriculatus* und auf dem Thoraxrücken feiner als auf dem des Hinterleibes. Das Toment ist ziemlich reichlich und braungrau. Die Farbe endlich erinnert in manchen Punkten auch an die vorhergehende Art, doch fehlen die Mittelflecken der Dorsalplatten.

Ich kenne wohl nur das weibliche Geschlecht dieser Art, glaube aber dennoch, dass dieselbe hier gut untergebracht ist; die Kopfform ist nämlich nahezu dieselbe wie bei *loriculatus* und auch in Bezug auf die allgemeine Erscheinung, die ja doch meistens auch mit der wirklichen Verwandtschaft übereinstimmt, ist sehr grosse Ähnlichkeit vorhanden. Als Art dürfte *St. Caffer* an den angegebenen Merkmalen wohl leicht zu erkennen sein.

Ich untersuchte 1 ♀ aus Natal, Type zu Saussure's Beschreibung.

Die folgende Art kann als Repräsentant einer eigenen Gruppe gelten, sie stimmt in der Bildung des Mittelsegmentes und in dem Flügelgeäder sowie in der Auszeichnung der männlichen Fühler mit den beiden vorhergehenden Gruppen überein. Der Kopf ist ähnlich wie in der *loriculatus*-Gruppe. Das sechste Segment des Mannes trägt keine Längswülste, das siebente dafür einen kleinen Mittelhöcker. Die zweite und dritte Bauchplatte bei ♂ und ♀ wie bei den vorhergehenden Gruppen unbewehrt. Augen weniger nach unten convergent als bei der *tridens*-Gruppe.

Mediterranregion.

Digitized by Google

44. **Stizus discolor** n. sp.

Taf. I, Fig. 18.

Oculi versus clipeum parum sed distincte convergentes. Segmentum mediale postice excavatum, angulis lateralibus compressis et excisis. Area cubitalis secunda haud petiolata; alarum posticarum area medialis ex apice solum unam venam emittens. Pedes satis robusti. Corpus vix pilosum sed imprimis in capite et in thorace argenteo tomentosum, nigrum, vix aeneo micans. Clipeus, labrum, mandibulae, apice excepto, orbita antica et postica, margo pronoti cum callis humeralibus, latera dorsuli, scutellum, metanotum, margo areae medianae cum angulis posticis segmenti medialis et fasciae satis latae bisinuatae in marginibus segmentorum dorsalium, ultimo excepto, pallide flava. Antennae nigrae, infra flavae, pedes testacei.

Long. corp. 12—14 *mm.*

Maris antennae fere cylindricae et satis graciles, articulo undecimo processu paulo clavato instructo, articulo duodecimo undecimo distincte longiore, curvato et in apice infra angulose producto, articulo ultimo parvo, curvato et acuto. Segmentum ventrale secundum inerme, septimum in medio tuberculo acuto, parvo et compresso munitum. Maculae duae parvae in disco dorsuli, maculae nonnullae in lateribus thoracis, apex segmenti dorsalis septimi et fasciae in lateribus valde dilatatae segmentorum ventralium flavae. Fasciae in dorso abdominis latiores quam in femina et pedes pallidiores.

Feminae segmentum dorsale sextum sine area mediana limitata, segmenta ventralia inermia. Latera thoracis et segmenta duo antica rufo brunnea.

Species algeriensis.

Stizus discolor ist ein Bindeglied zwischen der Gruppe des *St. tridens* und des *St. peregrinus*; mit ersterer hat er das unbewehrte zweite und dritte Bauchsegment gemein, mit letzterer die weniger convergenten Augen und den schmäleren Kopf, sowie den auffallend langen und grossen Hinterleib.

Höhe des Kopfes vier Fünftel seiner Breite, Clipeus doppelt so breit als lang, Augen nach unten zwar deutlich, aber nicht stark convergent, besonders im weiblichen Geschlechte.

Digitized by Google

Die Fühler des Mannes bieten einige Abweichungen von denen der verwandten Arten; der Fortsatz des elften Gliedes ist nicht ein gekrümmtes, spitzes Häkchen, sondern gerade, am Ende etwas verdickt und mit einigen kleinen Börstchen besetzt; das zwölfte Glied ist gegen das Ende verbreitert und daselbst nach unten eckig vorgezogen.

Fühler des Weibes einfach, schlank, ihre Glieder alle einzeln länger als breit, drittes und viertes Glied ungefähr gleich lang, viel länger als die folgenden. Schaft in beiden Geschlechtern keulenförmig, so lang als das dritte Glied.

Stirne matt, ziemlich locker mit etwas grösseren Punkten besetzt.

Der Thorax stimmt im Baue ganz mit jenem der mit *tridens* näher verwandten Arten überein. Mittelsegment hinten ziemlich stark ausgehöhlt, die Ecken mit deutlichem Ausschnitte. Der ganze Thorax ist durch sehr feine, dichte Punktirung matt, fast ohne gröbere Punktirung; nur auf dem Rücken des Mittelsegmentes verdrängt die grobe Punktirung die feine fast ganz. Auf den Mesothoraxseiten zeigen sich einzelne schärfere Punkte, ähnlich wie auf dem Mittelsegmente, aber viel zerstreuter.

Das Flügelgeäder habe ich mit dem von *Kotschyi* verglichen, es stimmt bei beiden Arten fast ganz überein.

Beine kurz und kräftig, die Vordertarsen beim Weibe sehr breit und kurz. Pulvillen der Vorderbeine sehr gross, der Mittel- und Hinterbeine klein. Cilien an den Vordertarsen des Weibes so lang als der Metatarsus. Beim Manne sind die Beine ähnlich, die Tarsen schlanker, die Cilien viel kürzer.

Hinterleib viel länger als Kopf und Thorax zusammen; das zweite Segment ist an der Unterseite in beiden Geschlechtern unbewehrt; erstes Segment unten mit sehr flachem Längskiel; das siebente Ventralsegment trägt im männlichen Geschlechte in der Mitte ein kleines spitzes Höckerchen, das nach vorne und hinten in ein kurzes Kielchen ausläuft. Die nach unten umgeschlagenen Seitenlappen des siebenten Dorsalringes sind am Endsaume mit ziemlich langen, schwärzlichen Dörnchen besetzt. Beim Weibe ist der Bauch ganz unbewehrt.

Der Hinterleib ist schwach glänzend und mit flachen, dicht gedrängten gröberen Punkten bedeckt.

Digitized by Google

Ob die rothe Grundfarbe an den Thoraxseiten und an den zwei Basalsegmenten nur im weiblichen Geschlechte vorkommt oder auch manchmal im männlichen, und ob sie beim Weibe constant ist, lasse ich dahingestellt; bekanntlich kommen ja in dieser Beziehung oft bei einer Art bedeutende Schwankungen vor.

Ich untersuchte ein ♂ und ein ♀ aus der Sammlung des General Radoszkowsky. Beide trugen die Bezeichnung Al. — offenbar Algerien, das Männchen ausserdem den Namen »*elegantulus* Dours«, das Weibchen den Namen »*pictus*, Dours«.

Auch die folgende Artgruppe ist noch ziemlich nahe mit der *tridens*-Gruppe verwandt. Augen nach unten mässig convergent. Kopf schmäler als bei *tridens*. Fühler des Mannes und des Weibes ganz ähnlich wie bei der genannten Gruppe, ebenso das Flügelgeäder. Die Seiten des Mittelsegmentes springen nicht so stark kantig vor und die hintere Fläche erscheint daher nur schwach concav. Im männlichen Geschlechte trägt die zweite Bauchplatte einen zahnartigen Mittelhöcker; manchmal ist auch die sechste Ventralplatte bewehrt. Beim Weibe sind die Bauchplatten unbewehrt.

Die Arten dieser Gruppe gehören dem palaearctischen und dem äthiopischen Faunengebiete an.

45. **Stizus peregrinus** Smith.

Taf. III, Fig. 5.

Larra peregrina, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV, 347. ♂ 1856.
! *Bembicinus Erberi*, Mocsáry, Entomol. Nachr. VII, 329. 3. 1881.

Caput minus latum quam in *St. tridente*, oculis versus clipeum distincte convergentibus. Segmentum mediale postice parum excavatum, lateribus vix compressis et prope insertionem abdominis in spinulam productis. Alae fere hyalinae, area cubitali secunda haud petiolata; alarum posticarum area anali solum paulo ultra insertionem venae cubitalis producta, area mediana ex apice solum unam venam longitudinalem emittensi Thorax superne subtilissime punctulatus, punctis maioribus sparsis et valde indistinctis; abdomen dense punctis multo

Digitized by Google

maioribus obtecum quam thorax. Corpus mediocriter pilosum, distincte tomentosum, nigrum, flavo variegatum.

Maris antennae satis longae, fere cylindricae, fere ut in speciebus cum *St. tridente* affinibus constructae, articulo undecimo infra apice in spinam acutam curvatam producto, articulo duodecimo praecedenti multo longiore, curvato et infra valde exciso, articulo ultimo parvo, curvato et acuto. Abdomen magnum segmentis apicalibus incurvatis. Segmentum ventrale secundum in medio processu magno compresso, retrorsum curvato et satis acuto munitum; segmentum ventrale sextum tuberculo mediali distincto compresso praeditum; segmentum dorsale septimum fere triangulare, lateribus paulo sinuatis; segmentum ventrale septimum inerme.

Orbita antica, pars inferior frontis, clipeus, labrum, mandibularum basis, margo pronoti cum callis humeralibus, anguli postici dorsuli, maculae maximae interdum confluentes scutelli, metanotum, fasciae latissimae segmentorum dorsalium maximam partem segmentorum tegentes et interdum maculas parvas transversas nigras includentes, cum maculis lateralibus segmentorum ventralium flava. Segmentum dorsale ultimum interdum flavo-maculatum. Antennae nigrae infra flavae, pedes flavi, basi plus minusve nigra. Long. corp. 12—15 *mm*.

Feminae antennae breves et paulo clavatae. Segmentum dorsale ultimum areola minima mediana in apice instructum. Segmenta ventralia inermia. Orbita antica, clipeus, labrum, mandibularum basis, calli humerales et interdum maculae parvae scutelli et metanoti et fascia angustae bisinuatae segmentorum dorsalium, ultimo excepto, pallide flava. Antennae supra nigricantes infra flavae, pedes testacei, basi, maxima parte femorum et tibiis superne plus minusve nigricantibus. Long. corp. 9—12 *mm*.

Species mediterranea.

Diese Art ist durch ihren Geschlechtsdimorphismus auffallend; die männlichen Individuen sind durchschnittlich viel grösser als die weiblichen und viel reichlicher und dunkler gelb gezeichnet.

Die Höhle des Kopfes (♀) beträgt, von vorne gesehen, etwas mehr als fünf Sechstel der Breite, die Augen sind deut-

Digitized by Google

licher convergent als bei den drei vorhergehenden Arten, aber viel weniger als bei *St. tridens* und Consorten. Stirne schwach gewölbt, im unteren Theile fast flach. Ocellen klein, einen stumpfen Winkel bildend; die seitlichen liegen vor der Verbindungslinie der Facettaugen-Hinterränder und sind von einander ungefähr so weit entfernt als von den Augenspitzen. Schläfen stark gewölbt und ziemlich breit. Fühler (♀) doppelt so weit vom oberen Rande des breiten, flach gewölbten Clipeus entfernt als von einander oder von den Facettaugen. Clipeus doppelt so breit als lang mit fast geradem Vorderrande, Oberlippe ziemlich kurz und breit. Fühler im männlichen Geschlechte viel grösser als im weiblichen, ganz ähnlich gebaut wie in der *tridens*-Gruppe.

Auch der Thorax ist sehr ähnlich wie bei den vorhergehenden Gruppen, doch ist das Mittelsegment hinten zwar sehr steil abfallend, aber nicht so stark concav wie bei *tridens*, weil die Seiten nicht so stark und erst näher bei der Insertion des Hinterleibes comprimirt sind; dort findet sich auch ein kleines Spitzchen. Von stark vorspringenden Ecken ist aber bei dieser Art keine Rede und sie vermittelt in dieser Beziehung zwischen den Gruppen des *tridentatus*, *ruficornis*, *brevipennis* etc. einerseits und *tridens, loriculatus* etc. anderseits.

Die Flügel sind proportionirt, fast glashell mit bräunlichem Geäder. Radialzelle sehr kurz; der Abstand der zwei Cubitalqueradern von einander an der Radialader ist ungefähr halb so gross als die Entfernung der ersten vom Ursprunge des Radius. Dritte Cubitalzelle nach oben mässig verschmälert; Cubitus nicht über die dritte Querader hinaus fortgesetzt. Die beiden Discoidalqueradern münden etwas vor der Mitte und im dritten Viertel in die zweite Cubitalzelle. Die Analzelle der Hinterflügel endet ein ganz kleines Stück hinter dem Ursprunge des Cubitus.

Beine mässig kurz und kräftig; Metatarsen der Vorderbeine ziemlich schlank; Vordertarsen beim ♀ lang, beim ♂ sehr kurz bewimpert; Schienen von normaler Dicke; Pulvillen deutlich, an den Vorderbeinen am grössten. Hinterschenkel des Mannes hinten in der Endhälfte flach ausgebuchtet und mit einer Reihe kleiner Dörnchen besetzt.

Digitized by Google

Der Hinterleib gleicht im weiblichen Geschlechte ganz dem des *Stizus tridens*, beim Manne dagegen ist er auffallend gross und am Ende stets etwas eingerollt. Das zweite Ventralsegment des Mannes trägt einen grossen, compressen, ziemlich spitzen und etwas nach hinten gebogenen Mittelhöcker, das sechste einen kleinen compressen Höcker. Das siebente Bauchsegment ist unbewehrt, das achte dreispitzig. Die siebente Dorsalplatte ist fast dreieckig, an der Spitze abgerundet und an den Seiten etwas geschweift.

Der Thoraxrücken trägt, wie erwähnt, sehr feine Grundpunktirung und kaum merkliche gröbere Punkte. Das Mittelsegment ist ziemlich grob, dicht punktirt, etwas gröber als der Hinterleib.

Das graubraune Toment tritt besonders auf Kopf und Thorax deutlich hervor.

Die auffallenden Unterschiede zwischen der Vertheilung der Farben bei Mann und Weib habe ich bereits hervorgehoben; innerhalb eines Geschlechtes kommen nur ganz unwesentliche Schwankungen vor.

Ich untersuchte 22 ♂ und 16 ♀ aus Brindisi, Epirus, Corfù und Tinos (Museum Vindobon. leg. Erber et Frauenfeld) und aus Syrien (Coll. Radoszkowsky). Smith's Exemplare stammten aus Albanien.

Von *Bembecinus Erberi* Mocsáry sah ich die Typen. Nach den bisher bekannt gewordenen Fundorten zu schliessen, gehört diese Art ausschliesslich dem östlichen Theile der mediterranen Region an, sie wurde bisher weder in Frankreich und Spanien, noch in Algier gefunden.

46. **Stizus peregrinus var. biarmatus** Mocsáry.

! *Bembecinus biarmatus*, Mocsáry, Termész. Közl. XIII, 45. 1883.

Stizo peregrino simillimus et praeter colorem vix distinguendus, picturis in mare multo minus extensis autem discedens.

♂ Orbita antica, pars inferior frontis, clipeus, labrum, mandibularum basis, margo pronoti cum callis humeralibus, maculae parvae in angulis posticis dorsuli et saepe etiam in scutello et metanoto et fasciae 6 angustae bisinuatae in dorso

Digitized by Google

abdominis pallide flavae. Antennae nigrae, infra flavae, pedes flavi, basi, femoribus apice excepto et saepe lineis in tibiis nigris. Statura et magnitudo *peregrini*.

Ich bin nicht im Stande irgend einen durchgreifenden plastischen Unterschied zwischen *biarmatus* und *peregrinus* aufzufinden und kann ein weibliches Exemplar, das mit den mir vorliegenden drei männlichen am selben Fundorte gefangen ist, nicht von *peregrinus* unterscheiden. Die Höcker auf den Bauchsegmenten sind etwas kleiner als bei der Mehrzahl der typischen *peregrinus*, doch ist das nicht von Bedeutung, da auch *peregrinus* in der typischen reichlich gelben Färbung an ein- und demselben Orte mit grösseren oder kleineren Höckern vorkommt.

Ich führe diese Form vorläufig als Varietät an, vielleicht gelingt es später, bei Untersuchung eines reicheren Materiales ihr Artrecht ausser Zweifel zu setzen.

Ich untersuchte, wie erwähnt, 2 ♂ und 1 ♀ aus Amasia (Mus. Vindob. leg. Mann) und 1 ♂, die Type von Mocsáry, gleichfalls aus Kleinasien.

47. **Stizus hoplites** n. sp.

♂ Speciei praecedenti valde affinis et similis. Pedes postici in femoribus postice ut in peregrino paulo excavati haud autem serie spinularum sed prope apicem spina unica satis longa muniti. Segmentum ventrale secundum dente maximo compresso flexuoso et apice obtuso, segmentum ventrale sextum tuberculo distincto trigono, septimum carina mediana munitum. Corpus nigrum, paulo magis distincte in thorace punctatum, quam in peregrino, mediocriter pilosum et tomentosum, clipeo, margine pronoti cum callis humeralibus fasciisque angustissimis segmenti dorsalis 1. 2. 3. et 4. pallide flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra testaceo; pedes fusci, tarsis pallidioribus. Long. corp. 13 *mm*.

Species aethiopica.

Diese schlanke, zierliche Art ist mit *peregrinus* sehr nahe verwandt und stimmt in den meisten Merkmalen mit demselben überein; trotzdem ist sie leicht an den verschiedenen Hinterschenkeln mit ihrem deutlichen, ziemlich langen Dorn, an dem

Digitized by Google

eigenthümlich geschwungenen und am Ende abgestutzten, grossen Höcker der zweiten und dem fast einem kleinen Tetraeder gleichenden Fortsatz der sechsten Bauchplatte und an der Farbe zu erkennen.

Die Fühler sind etwas schlanker als bei *peregrinus*, die Flügel schwach grau tingirt und durch die etwas weiter hinter dem Ursprunge des Cubitus endende Analzelle der Hinterflügel verschieden. Die Bewehrung der Fühler und der Bau des Thorax sind nahezu gleich. Die siebente Dorsalplatte ist am Ende abgerundet und an den Seiten nicht ausgebuchtet. Auf dem Thorax treten die gröberen Punkte etwas deutlicher hervor als bei *peregrinus*; im Übrigen sind Sculptur und auch die Behaarung ähnlich.

Ich untersuchte 1 ♂ aus der Sammlung Winthem's im Wiener Hofmuseum. Es trägt die Bezeichnung Caffraria

48. **Stizus Mayri** n. sp.

♂ Speciebus praecedentibus affinis et *St. peregrino* valde similis, antennis crassioribus et segmento ventrali sexto inermi facile distinguendus. Segmenti ventralis secundi processus longus et angustus, valde curvatus et apice acutus. Femora postica magis excavata sed solum denticulis nonnullis vix conspicuis munita. Corpus nigrum, fere ut in *peregrino* punctatum et pilosum, orbitis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, mandibulis apice excepto, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus et interdum lineis duabus longitudinalibus in disco dorsuli, scutello basi excepta, metanoto, maculis magnis segmenti medialis, fasciis latissimis maximam partem abdominis tegentibus in segmentis dorsalibus maculisque in lateribus segmentorum ventralium cum apice segmenti dorsalis septimi flavis. Antennae supra fuscae, infra flavae. Pedes flavi, coxis, trochanteribus, femoribusque nigro variegatis. Long. corp. 11—13 *mm*.

Species algeriensis.

St. Mayri gleicht in Bezug auf die Gestalt, Sculptur, Behaarung und Farbe sehr dem *peregrinus*, ist aber an den angeführten Merkmalen leicht zu unterscheiden. Die Fühlergeissel ist namentlich in der Endhälfte weniger schlank. Der Zahn des

Digitized by Google

zweiten Ventralsegmentes ist dünn und klauenartig, nach hinten umgebogen, am Ende nicht wie bei *hoplites* abgestutzt. Die sechste Bauchplatte ist ganz unbewehrt, die siebente Dorsalplatte abgerundet dreieckig, ohne Ausbuchtung an den Seiten. Die Sculptur des Hinterleibrückens erscheint mir etwas dichter und gleichmässiger als bei den zwei vorhergehenden Arten. Flügel sehr schwach gelblich tingirt, mit ganz ähnlichem Aderverlaufe wie bei *peregrinus*.

Ich untersuchte zwei Exemplare aus Setif in Algerien, Eigenthum des Herrn Saussure und ein Exemplar, das ich von Herrn General Radoszkowsky als »*St. vexillatus* Dours« erhielt, gleichfalls aus Algerien.

Ich widme die Art dem ausgezeichneten Hymenopterologen Prof. Dr. Gustav Mayr.

49. **Stizus Gazagnairei** n. sp.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Maris antennae distincte graciliores quam in *St. Mayri*; segmentum ventrale secundum dente mediocri compresso et apice rotundato munitum, segmentum ventrale sextum inerme; femora postica dimidio apicali valde excavato, nec denticulis, nec spinis armato. Segmentum mediale in utroque sexu postice magis angulatum quam in speciebus praecedentibus. Feminae segmenta ventralia inermia. Corpus nigrum, punctis maioribus in dorso thoracis sat crebris et in dorso abdominis valde densis, vix pilosum et distincte tomentosum.

Mas orbitis anticis, parte inferiore frontis, labro, clipeo, margine pronoti cum callis humeralibus, maculis lateralibus scutelli fasciisque angustis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, pallide-flavis. Antennae nigrae, infra flavae, pedes fusci, tibiis tarsisque maximam ad partem obscure ferrugineis. Long. corp. 9*mm*.

Femina orbitis angustissimis anticis, lateribus clipei, margine labri, callis humeralibus fasciisque angustis in segmentis quatuor anticis pallide flavis. Antennae nigrae, infra flavae pedes paulo obscuriores quam in mare. Long. corp. 11 mm.

Species algeriensis.

Digitized by Google

Diese zierliche Art ist in beiden Geschlechtern durch die stärker entwickelten Ecken des Mittelsegmentes gekennzeichnet, und es ist gerade diese Übereinstimmung, welche mich veranlasst, die beiden mir vorliegenden Exemplare als ♂ und ♀ einer Art anzunehmen, denn es ist in Bezug auf die Grösse hier ein Gegensatz zu den vorhergehenden Arten. Übrigens stimmt auch das Flügelgeäder, der schwach graue Ton der Flügel, das Colorit der Binden und des Tomentes, die Beinfärbung etc. und auch der Fundort überein.

Hinterleib des Mannes unverhältnissmässig kleiner als bei *peregrinus*, die Schenkel hinten noch stärker ausgeschnitten als bei *Mayri*; Höcker des zweiten Segmentes klein, kaum gekrümmt und am Ende abgerundet; siebente Dorsalplatte breit und kurz dreieckig, mit fast geraden Seiten und etwas abgerundeter Spitze.

Die letzten Hinterleibsbinden erreichen nicht die Seitenränder des Segmentes.

Ich untersuchte zwei Exemplare aus Nemur in Algerien (♂ 3. Mai, ♀ Ende April), von Herrn Gazagnaire, Secretär der Pariser entomolog. Gesellschaft, gesammelt, der sie mir freundlichst zur Verfügung stellte. Ich widme die Art dem Entdecker.

Die folgende Art stimmt in fast allen wesentlichen Merkmalen mit den Arten der vorhergehenden Gruppe überein, doch ist im männlichen Geschlechte nicht das zweite, sondern das dritte Segment bewehrt. Im weiblichen Geschlechte ist eine Unterscheidung von der vorhergehenden Gruppe kaum möglich, die Ventralsegmente sind wie dort unbewehrt.

Mediterranregion.

50. **Stizus meridionalis** Costa.

Bembecinus meridionalis, Costa, Fauna del Regno di Napoli. 5. Tab. XI. Fig. 1. 1859.

— — — Annuario del Mus. di Napoli V, 63. 1. 1869.

Caput ut in *St. peregrino* minus latum quam in *tridente*, oculis versus clipeum distincte convergentibus. Segmentum mediale postice parum excavatum, lateribus vix compressis, sed postice paulo angulatis et prope insertionem abdominis in spinulam

Digitized by Google

productis. Alae fere hyalinae, area cubitali secunda superne valde angustata sed non petiolata; alarum posticarum area anali solum paulo ultra insertionem venae cubitalis producta, area mediana ex apice solum unam venam longitudinalem emittente. Thorax superne subtilissime punctulatus, punctis maioribus sparsis sed distinctis. Abdomen punctis multo maioribus valde dense obtectum. Corpus mediocriter pilosum et distincte tomentosum, nigrum, orbitis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, mandibularum basi, margine pronoti cum callis humeralibus, maculis lateribus scutelli et fascia metanoti, interdum deficientibus, fasciis plus minusve latis, antrorsum bisinuatis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, maculisque lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, infra luteae, pedes flavi, coxis, trochanteribus, maxima parte femorum et saepe etiam maculis in tibiis posticis nigris. Long. corp. 10—12 *mm*.

Species mediterranea.

Maris antennae satis longae, fere cylindricae, articulo undecimo infra apice in spinam acutam, curvatum, producto, articulo duodecimo praecedenti multo longiore, curvato et infra valde exciso, articulo ultimo multo maiore quam in speciebus praecedentibus, fere aeque longo quam duodecimus sed multo angustiore et valde curvato. Abdomen solito non maius, segmento ventrali secundo inermi, tertio dente magno, compresso munito, segmento ventrali sexto inermi, segmento dorsali septimo obtuse triangulari, lateribus paulo sinuatis, segmento ventrali septimo inermi. Pedes postici in femoribus postice paulo excavatis, versus apicem spina satis longa unica muniti.

Feminae segmenta ventralia inermia, segmentum dorsale sextum sine area mediana limitata. Antennae breves et paulo clavatae.

St. meridionalis gleicht in Bezug auf Körperbau, Flügelgeäder und auf die meisten plastischen Merkmale den Arten der vorhergehenden Gruppe. Das Weib ist dem des *peregrinus* so ähnlich, dass es einige Mühe macht, Unterschiede zu finden. Die Ecken des Mittelsegmentes sind etwas deutlicher (bei ♂ und ♀), die gröberen Punkte des Thoraxrückens sind deutlicher als bei *peregrinus* und auch die Punkte des Hinterleibes mehr

Digitized by Google

gedrängt. Die Augen scheinen gegen den Clipeus etwas stärker zu convergiren.

Im männlichen Geschlechte sind so auffallende Unterschiede vorhanden, dass eine Verwechslung absolut unmöglich ist: das zweite Segment ist unbewehrt und das dritte trägt einen ebenso auffallenden Höcker wie bei *peregrinus* das zweite.

Der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern ist viel weniger auffallend als bei *peregrinus*.

In Bezug auf die Vertheilung der Farbe herrschen beim Manne einige Schwankungen, indem die gelben Zeichnungen manchmal viel ausgebreiteter sind. Es scheint hier ein ähnliches Verhältniss zu bestehen wie zwischen *peregrinus* und *biarmatus*. Auch die Grösse des Bauchhöckers schwankt etwas.

Ich untersuchte von dieser Art 4 ♂ und 1 ♀ aus Syrien (leg. Lederer ♂) von der Insel Syra (leg. Erber ♂), aus Calabrien (Erber ♂) und Aegina (Coll. Wüstnei ♀). Costa gibt Calabrien als Fundort an.

Die nun folgende Art schliesst sich auch noch in den meisten Merkmalen an die vorhergehenden Gruppen an; die Augen ähnlich convergent wie bei *peregrinus*, die Mittelsegmentseiten undeutlich comprimirt, die Fühler wie bei den vorhergehenden Gruppen, ebenso das Flügelgeäder.

Von den Ventralsegmenten des Mannes trägt das dritte einen Höcker, von denen des Weibes, die bei den vorhergehenden Artgruppen unbewehrt sind, das zweite.

Gleichfalls eine Art der Mediterranregion.

51. **Stizus gynandromorphus** n. sp.

Caput ut in *St. peregrino* et *meridionali* minus latum quam in *St. tridente*, oculis versus clipeum distincte convergentibus. Segmentum mediale postice vix excavatum, lateribus minime compressis et postice rotundatis, prope insertionem abdominis in spinulam productis. Alae paulo lutescentes, area cubitali secunda non petiolata sed superne satis angusta; alarum posticarum area anali solum paulo ultra insertionem venae cubitalis producta, area mediana ex apice solum unam venam longitu-

Digitized by Google

dinalem emittente. Thorax superne subtiliter punctulatus et satis dense punctis mairoribus distinctissimis obtectus; abdomen valde dense punctatum. Totum corpus dense griseo pubescens, vix tomentosum, nigrum, orbitis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, margine labri, fascia pronoti cum callis humeralibus fasciisque satis latis, antrorsum emarginatis in segmentis dorsalibus quinque anticis flavis. Antennae nigricantes, infra flavae, pedes flavi basi nigra. Long. corp. 14 *mm*.

Maris antennae satis longae et fere cylindricae, articulis ultimis fere ut in *St. meridionali* constructis. Abdomen solito non maius, segmento ventrali secundo inermi, tertio ut in *meridionali* dente magno, compresso, vix curvato munito, sexto et septimo inermibus. Segmentum dorsale ultimum fere triangulare, apice rotundato et lateribus paulo carinatis. Pedes postici femoribus postice distincte excavatis, et spinulis numerosis munitis. Segmentum dorsale sextum fascia indistincta flava.

Feminae segmentum ventrale secundum in medio, versus marginem posticum tuberculo satis magno compresso et dentiformi munitum, segmentum tertium inerme. Segmentum dorsale sextum area mediana distinctissima, deplanata et versus apicem aureo-tomentosa praeditum. Pedes magis testacei, quam in mare. Scutellum maculis duabus magnis flavis.

Species palaearctica.

Diese schon durch ihren robusten, plumpen Körperbau auffallende Art ist in vielen Beziehungen höchst interessant. In Bezug auf die Geschlechtsdifferenz ist hervorzuheben, dass das ♀ plumper und kräftiger und auch reichlicher gelb gezeichnet ist als der Mann. Das zweite Ventralsegment des Weibes ist bewehrt, ein in der ganzen Verwandtschaft ausserordentlicher Fall; das sechste Dorsalsegment ist mit einem abgegrenzten Mittelfelde versehen, dessen Spuren auch im männlichen Geschlechte zu bemerken sind.

Kopf, Thorax, Fühler und Flügel sind sehr ähnlich wie bei *meridionalis,* doch ist das Mittelsegment hinten noch schwächer ausgehöhlt, an den Seiten kaum comprimirt und nicht eckig.

Auffallend ist die dichte, wollige Behaarung des ganzen Körpers, die das Toment fast ganz ersetzt; das Gesicht ist silberhaarig.

Digitized by Google

Die ausgehöhlte Hinterseite der Hinterschenkel ist durch eine Reihe deutlicher, schwarzer Dörnchen ausgezeichnet. Die Beine des ♀ sind kräftig und ähnlich wie bei den vorhergehenden Arten.

Mir liegen zur Untersuchung zwei von Lederer in Syrien gesammelte Exemplare vor, Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

Die folgende in der australischen Region einheimische Art schliesst sich durch das Flügelgeäder, die Kopfbildung und das hinten concave Mittelsegment, sowie durch die unbewehrten Ventralplatten eng an die Gruppe des *tridens* an, hat aber im männlichen Geschlechte einfach fadenförmige Fühlergeissel ohne Auszeichnungen an den drei letzten Gliedern.

52. **Stizus inermis** n. sp.

Taf. II, Fig. 30.

♀. Caput minus latum quam in *Stizo tridente,* oculis autem distinctissime convergentibus. Antennae valde graciles et longae, cylindricae, articulis ultimis simplicibus, nec curvatis, nec spinosis vel excisis. Segmentum mediale postice distincte excavatum, lateribus distincte compressis et postice excisis. Alae distincte grisescentes, area cubitali secunda haud petiolata, alarum posticarum area anali paulo longius post originem venae cubitalis terminata, quam in *St. tridente*, area mediali alarum posticarum ex apice unam venam longitudinalem emittente. Abdomen satis longum et gracile, segmentis ventralibus inermibus, segmento dorsali septimo fere triangulari, lateribus haud sinuatis. Pedes satis graciles et fere ut in *St. tridente* constructi. Thorax superne distincte punctulatus, punctis maioribus sparsis; Abdomen satis sparse mediocriter punctatum. Corpus sparse pilosum et tomentosum, nigrum, distincte aeneo micans, orbitis anticis, lateribus clipei, labro, fascia angusta pronoti cum callis humeralibus, maculis parvis scutelli et metanoti, angulis posticis segmenti medialis, fasciisque angustissimis segmentorum dorsalium cum macula segmenti ultimi pallide flavis. Antennae nigrae, infra pallidiores, scapo infra flavo. Pedes nigri, femoribus superne et inferne et tibiis anticis et intermediis antrorsum

Digitized by Google

flavo-lineatis, tarsis plus minusve flavis vel brunneis. Long. corp. 11 *mm*.

Species in insulis Viti detecta.

Der Körper ist sehr schlank und zierlich, gleicht aber im Allgemeinen dem des *Stizus Semperi* oder *antipodum*. Der Kopf nähert sich in der Form mehr der *peregrinus*-Gruppe. Das Mittelsegment fällt nach hinten nicht so steil ab wie bei *tridens*, seine Seiten convergiren, gerade von oben gesehen, stark nach hinten, wo sie mit einem tiefen, grossen und scharfen Ausschnitte versehen sind.

Fühler sehr schlank, ihre Geissel ohne Auszeichnung, alle Glieder fast gleich dick, cylindrisch und fast gerade.

Das Fühlergeäder gleicht in der Hauptsache dem des *tridens*; die zweite Cubitalzelle ist nicht gestielt, sie nimmt die erste Discoidalquerader vor der Mitte und die zweite hinter dem dritten Viertel ihrer unteren Seite auf. Die Analzelle der Hinterflügel endet weiter hinter dem Ursprunge des Cubitus als bei *tridens*.

Die Beine sind einfach, die Hinterschenkel hinten weder ausgehöhlt, noch gezähnt.

Sowohl die zweite, als auch die dritte und sechste Bauchplatte sind unbewehrt, wodurch die Art wieder mit der *tridens*-Gruppe übereinstimmt.

Ich untersuchte ein einziges männliches Exemplar von den Viti-Inseln, Eigenthum des Hamburger Museums.

St. inermis ist durch die unbewehrten Fühler sehr auffallend und leicht zu erkennen. Durch die übrigen Merkmale nähert er sich sehr den Gruppen des *tridens* und *peregrinus* etc.

Die nun folgende palaearctische Art schliesst sich durch die Form des Mittelsegmentes an die Gruppe des *tridens* an, ebenso durch das Flügelgeäder und durch die unbewehrten Bauchplatten des Weibes. Die Augen sind nach unten viel weniger convergent als bei der genannten Gruppe und die Fühler ganz auffallend schlanker und dünner. Eine bessere Gruppencharakteristik ist vor dem Bekanntwerden des Mannes nicht möglich und ich weiss auch noch nicht, ob die Art nicht vielleicht in eine der vorhergehenden Gruppen einzureihen ist.

Digitized by Google

53. **Stizus gracilicornis** n. sp.

Taf. I. Fig. 17.

♀. Caput latum, oculis distincte sed multo minus convergentibus quam in *St. tridente*. Antennae longae et graciles, non clavatae, articulis flagelli latitudine multo longioribus. Thorax fere ut in *St. tridente* constructus, segmento mediali postice excavato, lateribus compressis sed non angulosis, distincte excisis, prope basim abdominis in spinulam productis. Pedes satis longi, metatarso antico valde dilatato et cum articulis sequentibus distinctissime ciliato. Alae vix infumatae, venis fuscis. Area cubitalis secunda non petiolata. Alarum posticarum area analis paulo longius ultra insertionem cubiti producta, quam in *tridente*; area medialis ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Abdomen fere ut in *St. tridente*, segmentis ventralibus inermibus, segmento dorsali sexto sine area mediana.

Thorax superne subtilissime punctulatus, punctis maioribus carens; abdomen superne mediocriter dense et satis crasse punctatum. Corpus vix pilosum et in capite toraceque mediocriter dense pallido tomentosum, nigrum, haud aeneo micans. Orbita angusta antica et lata postica, macula sub stemmate antico et interdum pars inferior frontis, clipeus basi interdum excepta, labrum, mandibulae fere totae, pronotum cum callis humeralibus, latera et lineae longitudinales in disco dorsuli, scutellum, metanotum, latera mesothoracis et fere totum segmentum mediale, fascia latissima in medio emarginata, segmenti primi, fasciae latae antrorsum biemarginatae segmentorum sequentium, fascia lata in medio segmenti ultimi et maculae laterales segmentorum ventralium flava. Antennae fuscae infra pallidiores; pedes luteo et testaceo variegati, basi nigricante. Long. corp. 15—16 *mm*.

Species palaearctica.

Von dieser prächtigen, sehr leicht kenntlichen Art liegen mir nur zwei im Araxesthal (Kaukasusgebiet) gesammelte Weibchen vor, Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

Abgesehen von der Grösse stimmt die Art in Bezug auf den Körperbau mit *St. tridens* und seinen Verwandten überein. Der Kopf ist breit, aber die Augen convergiren gegen den Mund

Digitized by Google

zu nicht so stark. Die Fühler sind gleich weit von einander und von den Facettaugen und ungefähr um die Hälfte weiter vom oberen Rande des Clipeus entfernt, sie sind für das weibliche Geschlecht auffallend lang und fast ganz cylindrisch; von den Geisselgliedern ist jedes einzelne viel länger als breit.

Der Clipeus ist schwach gewölbt, mit fast geradem Vorderrande und mehr wie doppelt so breit als lang. Schläfen weniger als halb so breit wie die Facettaugen von der Seite gesehen. Scheitel hinter den Ocellen nur wenig erhaben. Stirne schwach gewölbt. Ocellen einen stumpfen Winkel bildend; die hinteren nur wenig vor der Verbindungslinie der hinteren Facettaugenränder gelegen und so weit von einander als von den Spitzen der Augen.

Mittelsegment hinten ausgehöhlt, seine Seiten deutlich comprimirt und in ziemlich regelmässigem Bogen verlaufend, also kaum eckig vortretend und mit deutlichem flachem Ausschnitte.

Die Vordertarsen sind auffallend kräftig und breit, ihr erstes Glied kaum um die Hälfte länger als breit, so wie die folgenden stark bewimpert, Endglied sehr dick und gross, Klauenballen auffallend entwickelt. Mittel- und Hinterbeine von gewöhnlicher Gestalt.

Flügelgeäder ziemlich ähnlich wie bei den vorhergehenden Gruppen, die zweite Cubitalzelle oben am Radius ungefähr halb so breit als die erste, Cubitus nicht über die dritte Cubitalzelle hinaus fortgesetzt. Von den beiden Discoidalqueradern mündet die erste schon vor der Mitte in die zweite Cubitalzelle, die zweite am Ende des dritten Viertels.

Auffallend ist die ungemein zarte Punktirung des Thoraxrückens und der Mangel grösserer Punkte auf Dorsulum und Scutellum.

Ich wage es nicht, diese Art, die durch ihre dünnen Fühler so auffallend von den Weibern der vorhergehenden Gruppen abweicht, in eine dieser Gruppen einzureihen, weil ich überzeugt bin, dass gewiss auch im männlichen Geschlechte ganz besondere Merkmale vorhanden sind.

Digitized by Google

Die folgende äthiopische Art ist durch viele Merkmale sehr auffallend, sie hat Beziehungen zu verschiedenen Artgruppen. Die Augen sind ähnlich convergent wie bei *peregrinus*; das Mittelsegment ist hinten concav und an den Seiten comprimirt, der Clipeus ist viel höher und reicht viel weiter zwischen den Augen hinauf als bei den vorhergehenden Gruppen. Das Flügelgeäder stimmt mit dem der vorhergehenden Gruppen überein. Von den Ventralplatten ist im männlichen Geschlechte die zweite ähnlich bewehrt wie bei *peregrinus*. Von allen vorhergehenden Gruppen unterscheidet sich die Art durch die ungemein stark keulenförmigen und dabei ziemlich kurzen, beim Manne an den drei Endgliedern nicht bewehrten Fühler.

54. **Stizus clavicornis** n. sp.

Taf. II. Fig. 31, 32. Taf. III. Fig. 9. 19.

Caput latum oculis versus clipeum valde convergentibus, clipeo convexo et valde longo, labro brevi, rotundato. Antennae breves et valde clavatae. Thorax fere ut in speciebus praecedentibus, scutello et metanoto autem distincte convexis. Segmentum mediale postice distincte excavatum, lateribus compressis et valde angulatis. Alae paulo grisescentes, area radiali longiore quam in speciebus praecedentibus, area cubitali secunda non petiolata. Alarum posticarum area analis paulo post originem venae cubitalis terminata, area medialis solum unam venam longitudinalem emittens. Pedes satis graciles, tarsis satis longis. Abdomen fere ut in speciebus praecedentibus constructum. Thorax superne paulo minus subtiliter et dense punctatus quam abdomen, sine punctis magnis. Thorax sat crebre griseo pilosus, facies argenteo tomentosa, abdomen mediocriter dense pallido-tomentosum. Niger, vix aeneo micans, marginibus posticis segmentorum dorsalium plus minusve obscure brunneis; orbita antica, clipeus, labrum, margo pronoti cum callis humeralibus, fasciae continuae, mediocriter latae et antrorsum paulo sinuatae, ante margines sitae, segmentorum dorsalium quatuor anticorum et fascia plus minusve obsoleta segmenti quinti cum fasciis apicalibus valde sinuatis segmentorum ventralium pallide-flava. Antennae nigrae, infra pallidae,

Digitized by Google

pedes plus minusve obscure testacei, basi plus minusve nigro variegata. Long. corp. 12—14 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Maris Antennae valde clavatae, articulis ultimis inermibus. Femora postica forma communi. Segmentum ventrale secundum ante apicem in medio dente magno compresso, retrorsum curvato et satis acuto; segmenta reliqua inermia.

Feminae antennae fere ut in mare clavatae. Segmenta ventralia inermia. Segmentum dorsale sextum sine area mediana limitata. Tarsi antici ciliis multo minus longis praediti, metatarso latitudine duplo longiore et extus setis numerosis satis brevibus praedito.

Diese Art weicht von allen vorhergehenden durch die ausserordentlich stark keulenförmigen Fühler, die in beiden Geschlechtern fast gleich und im männlichen an den drei Endgliedern nicht ausgezeichnet sind, ab. Durch den Höcker oder Zahn auf der zweiten Bauchplatte schliesst sich diese Form an die Gruppe des *peregrinus* an, von der sie aber anderseits (abgesehen von den Fühlern) wieder durch das hinten deutlicher concave Mittelsegment und den eigenthümlichen Clipeus abweicht. Dieser letztere ist deutlich gewölbt und reicht viel höher zwischen den Augen hinauf, als bei allen vorhergehenden Arten. Die Fühler sind im weiblichen Geschlechte weiter von einander entfernt als vom Clipeus und sehr nahe bei den Augen, im männlichen etwas weiter vom Clipeus als von einander. Schläfen mässig breit, gleichmässig gewölbt, Stirne schwach gewölbt, ober den Fühlern mit deutlichen Grübchen; Scheitel hinter den Ocellen wenig erhaben, diese in einem stumpfen Winkel gelegen und fast in der Verbindungslinie der Facettaugen.

Schildchen und Metanotum sind deutlich gewölbt. Das Mittelfeld des Mittelsegmentes ist gleichfalls durch seine starke Wölbung ausgezeichnet; die Seitenkanten tragen unten einen sehr grossen Ausschnitt und erscheinen dadurch stark eckig. Das Dörnchen an ihrer unteren Partie ist deutlich.

Der Hinterleib des Mannes ist in der Form ähnlich wie bei den mit *peregrinus* verwandten Arten, aber nicht so auffallend gross wie bei dieser Art. Die siebente Dorsalplatte

Digitized by Google

ist an den Seiten nicht ausgebuchtet und erscheint stark abgerundet.

Die Beine sind ähnlich gebaut wie bei den meisten vorhergehenden Arten, im männlichen Geschlechte an den Hinterschenkeln nicht ausgezeichnet. Von den Vordertarsen des Weibes ist nur das erste Glied lang, die folgenden sind sehr kurz, die Pulvillen gross. Die Tarsen der Mittel- und Hinterbeine sind schlank.

Flügel mässig getrübt, mit schwarzbraunen Adern Vorderflügel mit ungestielter zweiter Cubitalzelle, die oben beiläufig halb so breit ist als die erste und die erste Discoidalquerader vor der Mitte, die zweite im vierten Viertel aufnimmt. Cubitus nicht gegen den Spitzenrand verlängert.

Die Punktirung ist im Gegensatze zu den vorhergehenden Arten auf dem Hinterleibe feiner als auf dem Thoraxrücken, am gröbsten auf dem Mittelsegmente.

Die Färbung ist bei ♂ und ♀ fast gleich, die Beine sind beim ♀ mehr roth und an der Basis weniger schwarz, beim ♂ mehr gelb und bis gegen das Ende der Schenkel schwarz.

Ich untersuchte 3 ♂ und 1 ♀ aus Südafrika, Eigenthum des Wiener- und Stuttgarter Museums und des Herrn Cameron. Das Exemplar des Wiener Museums stammt aus der Sammlung Winthem's und trägt die Bezeichnung Caffraria.

Die folgenden der palaearctischen, nearctischen, äthiopischen und orientalischen Region angehörenden Arten bilden eine ziemlich gut begrenzte Gruppe und zeichnen sich durch schlanken, fast an Scolien erinnernden Körperbau und durchwegs zum grössten Theile dunkel gefärbte Flügel aus. Augen nach unten sehr deutlich convergent. Fühler schlank keulenförmig, beim Manne ohne Dornfortsatz am elften Gliede und mit nicht so stark gekrümmten Endgliedern. Schildchen des Weibes ohne Mittelgrube. Mittelsegment hinten nicht concav, seine Seiten nicht comprimirt. Die Analzelle der Hinterflügel endet weit hinter dem Ursprunge des Cubitus und aus dem Ende der Medialzelle entspringen zwei Längsadern. Ventralplatten bei Mann und Weib ohne Höcker.

Digitized by Google

55. **Stizus tridentatus** Fabricius.

Taf. III. Fig. 8, 10.

Crabro tridentatus, Fabricius, Syst. Ent. 373. 1. 1775.
— — — Species Insectorum. 469. 1. 1781.
— — — Mantissa Insectorum. I. 294; 1. 1787.
Vespa tridentata, Gmelin, Systema Naturae. Ed. XIII. 2761. 98. 1789.
— — Villers, Linnaei Entomologia. III. 277. 27. 1789.
Sphex cribraria tridentata, Christ, Naturg. der Insecten. 236. 1791.
Crabro tridentatus, Olivier, Encyclop. méthod. VI. 512. 1791.
— — Petagna, Institut entomolog. I. 383. 1792.
Bembex tridentata, Fabricius, Entomol. systemat. II. 251. 14. ♂ 1793.
Larra bifasciata, Fabricius, Entomol. system. suppl. 252. 5. 1798.
> *Larra bifasciata*, Fabricius, Syst. Piezat. 220. 6. 1804.
> *Scolia tridentata*, Fabricius, Syst. Piezat. 242. 22. ♂ 1804.
Stizus bifasciatus, Latreille, Hist. nat. XIII. 1. 1805.
— — Jurine, Nouvelle Méthode. 178. Tab. XIV. 1807.
— — Latreille, Tabl. Encyclop. Tab. 378. Fig. 8. 1818.
† — — — Dict. d'Hist. nat. 2. Ed. XXXII. 195. 1819.
— — Lepeletier, Hist. nat. III. 298. ♂ ♀ 1845.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 152 et 478. ♂ 1845.
— — Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 392. 6. 1849.
— — A. Costa, Fauna del R. di Napoli. 9. 1. Tab. XI. Fig. 3. 1859.
— — — Ann. del Mus. di Nap. V. 65. 1. 1869.
— — G. Costa, Fauna Salentina. 585. 1874.
!>< — *unifasciatus*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 39. 9. 1877.
— *bifasciatus*, Marquet, Bull. Soc. Toulouse XIII. 181. 1879.
— — Costa. Atti Accad. Napoli Ser. 2. I. No. 10. p. 3. 1888.

Corpus satis magnum et longum. Caput latum, oculis versus clipeum distincte convergentibus, temporibus angustis, ocellis angulum fere rectum formantibus. Clipeo satis longo, distinctissime convexo et prominente; labro multo longiore quam in speciebus praecedentibus, apice rotundato. Antennae longae et distincte clavatae. Scutellum et metanotum vix convexa; epimerum mesothoracis indistincte limitatum. Segmentum mediale longius quam in speciebus praecedentibus, parte horizontali a parte decliva satis bene separata, postice vix concava, lateribus non compressis. Alae magnae, fusco-violaceae, margine lato pallido. Vena cubitalis prima et secunda prope venam radialem valde approximatae, area cubitali tertia superne et inferne fere aeque lata. Vena transverso-discoidalis prima prope

Digitized by Google

medium, secunda paulo ante apicem areae cubitalis secundae cum vena radiali coniunctae. Vena cubitalis distincte ultra apicem areae cubitalis tertiae continuata. Alarum posticarum area medialis ex apice venas duas emittens, area analis multo post originem venae cubitalis terminata. Pedes longi, tarsis anticis valde ciliatis. Abdomen longum, segmento primo basi haud distincte truncato, segmentis ventralibus inermibus et minus planis quam in speciebus praecedentibus.

Thorax cum segmento mediali dense et crasse punctatus, abdomen multo subtilius et sparsius punctatum.

Facies argenteo-sericea, caput et thorax cum basi et apice abdominis distinctissime nigro pubescentia.

Totum corpus cum antennis et pedibus nigrum, saepissime segmento dorsali secundo et tertio luteo, variat segmento secundo solum maculis lateralibus flavis vel omnino nigro et segmento quarto in lateribus interdum flavo-maculato. Long. corp. 12—24 *mm*.

Maris antennarum articuli penultimi infra nec spinosi nec excisi, articulus ultimus curvatus, apice truncatus et praecedenti haud longior. Segmentum dorsale ultimum fere triangulare, apice obtuso.

Feminae segmentum dorsale sextum sine area mediana distincta.

Species palaearctica.

Körper schlank und in Bezug auf die Gestalt an eine Scolia erinnernd, bei ♂ und ♀ nahezu gleich. Kopf so breit als der Thoraxrücken; die Augen nach unten deutlich convergent und am Innenrande sehr schwach ausgebuchtet; Stirne schwach gewölbt, zwischen den Fühlern mit einem kleinen kielartigen Höcker. Schläfen schmal, Scheitel hinter den Ocellen nicht erhaben. Ocellen fast einen rechten Winkel bildend, die hinteren deutlich vor der Verbindungslinie der Facettaugen-Hinterränder gelegen und so weit von einander entfernt als von diesen. Der Clipeus ist nicht breiter als hoch, deutlich gewölbt und ragt weit über die unteren Spitzen der Augen vor; die Oberlippe ist gleichfalls viel länger als bei den vorhergehenden Formen, stark gewölbt, kaum breiter als lang und gleichmässig abgerundet.

Digitized by Google

Die Fühler sind im weiblichen Geschlechte näher beim Clipeus inserirt als bei den Augen, im männlichen umgekehrt, in jedem Falle sind sie kaum halb so weit von einander entfernt als von den Augen. Der Schaft ist auffallend kurz und dick, eiförmig, entschieden kürzer als das dritte Glied. Die Geissel ist an der Basis sehr dünn, ihre ersten Glieder sind sehr lang und schlank, die folgenden werden immer kürzer und dicker, so dass eine deutliche Keule entsteht. Das Endglied ist beim Weibe am Ende abgerundet und gerade, beim Manne stark gebogen und am Ende abgestutzt.

Der Thorax ist ungefähr so breit als Dorsulum, Scutellum und Metanotum zusammen lang; sein Rücken ist ziemlich flach. Epimerum der Mittelbrust undeutlich begrenzt. Mittelsegment länger als bei den Arten der vorhergehenden Gruppen, hinten kaum concav und an den Seiten nicht zusammengedrückt; seine Seitenflächen sind nicht getheilt und das Mittelfeld ist nur sehr undeutlich begrenzt.

Flügel gross, violettbraun, mit bis in die dritte Cubital- und zweite Discoidalzelle reichendem, nicht scharf abgegrenztem lichten Saume, der längs des Randes der Hinterflügel weiter verläuft. Die Vorderflügel sind mehr als dreimal so lang als der Thorax breit; die zweite Cubitalzelle ist fast dreieckig, weil die beiden Adern ziemlich nahe bei einander in die Radialader münden; die erste Cubitalquerader ist fast gerade, die zweite sehr stark gebogen, ebenso die dritte. Dritte Cubitalzelle oben und unten fast gleich breit; von den beiden Discoidalqueradern mündet die erste in die Mitte der Basis der zweiten Cubitalzelle, die zweite nahe ihrem Ende. Der Cubitus ist zwar deutlich über das Ende der dritten Cubitalzelle hinaus fortgesetzt, erreicht aber nicht den Flügelrand. Aus der Medialzelle der Hinterflügel entspringen am Ende zwei Längsadern und die Analzelle endet etwas weiter hinter dem Ursprunge des Cubitus, als die sie abschliessende Querader lang ist.

Beine lang, aber ziemlich kräftig, der Metatarsus der Vorderbeine lang und kaum erweitert, so wie die folgenden Glieder mit (beim ♂ kürzeren, beim ♀ längeren) kräftigen Cilien besetzt. Schienen ziemlich stark bedornt, Pulvillen an allen Beinen ziemlich klein.

Digitized by Google

Der Hinterleib ist schlank und auf der Unterseite nicht so flach als bei den vorhergehenden Formen; die erste Dorsalplatte ist ungefähr so lang als breit und fällt gegen die Basis nicht so steil und unvermittelt ab als bei anderen Formen der Gattung. Erste Bauchplatte in der Mitte mit einem Längskiel, die folgenden alle unbewehrt. Letzte Dorsalplatte in beiden Geschlechtern fast gleich. Die achte Ventralplatte des Mannes ist, wie bei allen Arten, dreispitzig.

Die Punktirung ist auf dem ganzen Thorax sehr grob und dicht, auf der Stirne ziemlich schütter und auf dem Clipeus sehr fein; der Hinterleibsrücken ist nur an der Basis und auf dem Endsegmente gröber punktirt, im Übrigen mässig fein und viel weniger dicht als der Thorax.

Behaarung und Farbe wurden schon besprochen, ich möchte hier bloss bemerken, dass die Abänderungen mit Flecken auf dem zweiten Segmente, oder mit ganz schwarzem zweiten Segmente, oder endlich mit gelben Flecken auf dem dritten, viel seltener auftreten als die normale Form mit zwei gleich entwickelten, fast die ganzen Rückenplatten einnehmenden gelben Binden. Vielleicht kommen auch Exemplare ohne Gelb vor, ähnlich wie bei der folgenden Art.

Ich untersuchte gegen 50 Exemplare aus den verschiedensten Gegenden.

St. tridentatus ist wohl über die ganze mediterrane Subregion verbreitet, er wurde bisher in Spanien, Südfrankreich (Cette, Montpellier), Italien, Griechenland, Ungarn (Ulma), Südrussland (Orenburg, Saratow, Sarepta, Astrachan), in der Krim, im Kaukasusgebiete (Helenendorf, Murut, Kilasi, Araxesthal), in Turkestan und Turkmenien (Tschuli), in Kleinasien (Brussa), in Nordafrika (Bône, Algier, Oran, Tanger), sowie auf den Inseln Sardinien, Sicilien, Syra und Ägina beobachtet.

Die kleinsten von mir untersuchten Exemplare stammen aus Südfrankreich, die Abänderungen mit reducirten oder vermehrten lichten Zeichnungen alle aus den östlichsten Theilen des Verbreitungsgebietes.

Digitized by Google

Der Name *tridentatus* ist so entschieden prioritätsberechtigt, dass ich ihn unbedingt dem viel häufiger verwendeten *bifasciatus* vorziehe; andere Namen hat die Art, weil sie schon an der Farbe leicht zu kennen ist, keine erhalten, bis im Jahre 1877 Radoszkowsky auf Exemplare mit einer Binde seinen *unifasciatus* gründete; doch hatte dieser Autor nicht nur Exemplare von *tridentatus* vor sich, sondern auch solche der analogen Varietät des *melanopterus*. Eines dieser letzteren Exemplare wurde auch zu seiner Abbildung verwendet. Ein von Radoszkowsky als *unifasciatus* bezeichnetes Stück des *tridentatus* zeigt auf dem zweiten Segmente deutliche gelbe Flecken, was dem Autor den Gedanken an eine Zusammengehörigkeit mit *tridentatus* hätte nahelegen können.

56. **Stizus melanopterus** Dahlbom.

Stizus melanopterus, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 478. ♂ 1845.
! — *concolor*, Eversmann, Fauna Volgo. Ural. 392. 8. ♀ 1849.
! > < — *unifasciatus*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 39. 9. Tab. V. Fig. 3. 1877.
! > — *concolor*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 39. 10. 1877.

Speciei praecedenti simillimus. Alae anticae omnino nigro-violaceae, sine margine hyalino, alae posticae solum in margine postico pallidiores. Abdomen magis dense punctatum et in femina magis distincte quam in *tridentato*. Feminae articulus torsorum anticorum primus et secundus apice multo magis dilatati quam in specie praecedente. Maris antennarum articulus ultimus paulo magis obtusus. Corpus ut in *St. tridentato* pubescens, nigrum, segmentis secundo et tertio dorsalibus luteis, vel solum tertio flavo, vel omnino nigrum. Pedes et antennae nigrae. Long. corp. 18—22 *mm*.

Species regionis palaearcticae.

Stizus melanopterus gleicht auffallend der vorhergehenden Art und ist nur bei einiger Aufmerksamkeit durch plastische Merkmale zu unterscheiden. Der auffallendste Unterschied liegt wohl in den bis zum Rande dunklen Vorderflügeln, deren zweite Cubitalzelle oben etwas breiter ist als bei den meisten Exemplaren des *tridentatus*. Die oben angeführten plastischen Unterschiede genügen zur Begründung des Artrechtes vollkommen.

Digitized by Google

In der Färbung unterliegt diese Art ähnlichen Schwankungen wie die vorhergehende, nur sind hier auch schon ganz schwarze Formen nachgewiesen.

Ich untersuchte 4 ♂ und 2 ♀ aus Sarepta, Brussa und Aegina, darunter auch die Eversmann'sche Type des *St. concolor* aus der Kirgisensteppe, Repräsentant der ganz schwarzen Form. Dahlbom gibt Rhodus als Fundort an.

Auf *Stizus melanopterus* ist die Abbildung von Radoszkowsky's *unifasciatus* und Fig. 24 der 16. Tafel in Savigny's Description de l'Egypte (♀) zu beziehen.

57. **Stizus unicinctus** Say.

Stizus unicinctus, Say, Western quart. rep. II. 77. Tab. II. Fig. 3, 4. 1823.
— — Leconte, Compl. Writings of Th. Say. I. 4. Tab. II. Fig. 3, 4. 1859.
Larra unicincta, Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 472. 1865.
— — Packard, Proc. Ent. Soc. Philad. VI. 444. ♂ ♀ 1867.
— — — Guide to the Study of Insects. 164. 1870.

Speciebus praecedentibus valde similis et affinis sed statura paulo minore. Alae anticae margine apicali aream cubitalem tertiam haud attingente hyalino simul cum alis posticis obscure fuscoviolaceae. Maris antennarum articulus ultimus ut in specie praecedente truncatus. Feminae tarsorum anticorum articulus primus et secundus apice distincte dilatati. Thorax paulo minus dense et crasse punctatus quam in speciebus praecedentibus, abdomen in segmento primo et secundo multo minus dense punctatum, segmentis apicalibus multo magis distincte nigro pilosis. Corpus cum antennis et pedibus nigrum, segmento dorsali secundo, seu maculis duabus maximis, seu fascia latissima ochracea. Long. corp. 12—18 *mm*.

Species nearctica.

St. unicinctus ist mit den beiden vorhergehenden palaearctischen Arten sehr nahe verwandt. Der lichte Saum der Vorderflügel ist nur an der Spitze, wo er die Radialzelle erreicht, etwas breiter und wird nach hinten zu sehr schmal, er tritt nicht wie bei *tridentatus* in die dritte Cubital- und zweite Discoidalzelle ein. Die Hinterflügel sind nur am Hinterrande etwas lichter. Die erste und zweite Cubitalquerader bei allen Individuen oben sehr genähert.

Digitized by Google

Die Ocellen stehen in einem etwas stumpferen Winkel als bei *tridentatus*.

Auffallend schütter ist die Punktirung der ersten zwei Dorsalplatten, die der folgenden dicht. Behaarung in der Endhälfte des Hinterleibes sehr auffallend.

Im Gegensatze zu den beiden vorhergehenden Arten, wo (bei den Varietäten mit einer Binde) die Binde auf dem dritten Segmente auftritt, liegt sie hier immer auf dem zweiten.

Ich untersuchte 7 ♂ und 3 ♀ aus Colorado und Texas (Mus. Vindobon.). Ausserdem ist die Art in den Territorien Utah (Spring Lake), New Mexico und Arkansas aufgefunden worden.

58. **Stizus crassicornis** Fabricius.

Tiphia crassicornis, Fabricius, Mant. Ins. 178. 2. 1787.
Bembex rufipes, Olivier, Encycl. Méthod. IV. 292. 1789.
Larra crassicornis, Fabricius, Ent. Syst. II. 225. 5. 1793.
— — — Syst. Piezat. 220. 5. 1804.
Stizus rufipes, Lepeletier, Hist. nat. III. 299. ♂ ♀ Tab. XXIX. Fig. 1. 1845.
! — *fulvipes*, Eversmann, Bull. Mosc. II. 440. Tab. IV. Fig. 4. 1846.
! — — — Fauna Volgo-Uralens. 392. 7. 1849.
! — — Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 38. 8. 1877.
! — *rufipes*, Marquet, Bull. Soc. Toulouse. XIII. 181. 1879.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Alae paulo minus obscurae quam in speciebus praecedentibus, basi et marginibus pallidioribus sed nunquam hyalinis. Antennarum articulus ultimus brevior et distinctissime truncatus. Feminae tarsorum anticorum articuli apicem versus valde dilatati, segmentum dorsale ultimum apice truncatum. Corpus in thorace valde dense et crasse, in abdomine valde dense et multo subtilius quam in thorace punctatum, capite et thorace satis crebre griseo pubescentibus, abdomine vix piloso. Niger saepe macula in fronte sub antennis sita et macula clipei callis humeralibus, lateribus dorsuli ochraceis sed interdum plus minusve deficientibus; abdominis segmenta dorsalia tria antica semper fasciis latissimis et interdum macula quarti ochraceis; segmentis ventralibus tribus anticis plus minusve ochraceo variegatis. Antennae nigrae in dimidio basali plus minusve ochraceae. Pedee fulvi basi nigra. Long. corp. 12—17 *mm*.

Species palaearctica.

Digitized by Google

St. crassicornis ist von den Vorhergehenden an der auffallend verschiedenen Farbe des Körpers, der Beine und Fühler, an den entschieden lichteren Flügeln mit noch lichterer Basis und Spitze, an der sehr dichten gleichmässigen Punktirung des Hinterleibsrückens, an dem kürzeren Endgliede der Fühler, an den sehr stark verbreiterten Vordertarsengliedern des Weibes und dem hinten gerade abgestutzten Endsegmente des Weibes leicht zu unterscheiden.

Ich untersuchte 6 ♂ und 6 ♀, darunter Typen von Eversmann, Radoszkowsky und Marquet. Die Art ist wohl über die ganze mediterrane Region verbreitet, denn sie wurde bisher in Südfrankreich (Cette), Italien (Brindisi), Südrussland (Sarepta, Saratow, Astrachan), Griechenland (Aegina), Cypern, Turkmenien, Ägypten und Oran gefunden.

Tafel 16 Fig. 21 in Savigny's Description de l'Egypte ist sicher ein ♂ dieser Art, wahrscheinlich auch Fig. 19.

95. **Stizus Klugii** Smith.

Larra apicalis, Klug, Symbolae physicae Tab. 46. Fig. 13. 1845.
— *Klugii*, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 345. 33. 1856.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Alae omnino obscure fuscoviolaceae. Tarsi antici satis dilatati. Thorax valde crasse et dense punctatus, abdomen superne subtilissime et satis dense punctatum. Corpus nigrum, segmento mediali et abdominis segmentis tribus primis obscure rufopiceis, clipeo, lobro, pronoto cum callis humeralibus, lateribus dorsuli et segmentis tribus apicalibus plus minusve obscure ferrugineis vel ochraceis, antennis et pedibus obscure ferrugineis. Long. corp. 21 *mm*.

Species aegyptiaca.

Diese Art ist durch die ganz dunklen, an den Rändern und an der Basis nicht lichteren Flügel von den vorhergehenden Arten, mit Ausnahme von *melanopterus*, leicht zu unterscheiden; eine Verwechslung mit der ganz schwarzen Form dieser Art ist durch die Körper-, Fühler- und Beinfarbe ausgeschlossen. Die Punktirung des Hinterleibsrückens ist übrigens viel feiner und nicht so dicht wie bei dieser Art.

Digitized by Google

Ich untersuchte nur 1 ♀ aus Ägypten (Coll. Marquet). Savigny, Descr. de l'Egypte, Tab. 16, Fig. 12 ist sicher diese Art, die Smith ganz mit Recht umgetauft hat, weil der Name *apicalis* schon früher von Guerin auf eine andere Art angewendet wurde.

60. **Stizus cyanipennis** Saussure.

Stizus cyanipennis, Saussure, Societas entomolog. II. (2.) 9. ♀ 1887.
Stizolarra cyanipennis, Saussure, Hist. nat. Hymen. Madagascar. Pl. 10. Pl. 11. Fig. 4. 1890.

»Gracilis, nigra; capite rufescente; thorace plus minus rufescente; abdomine cinereo-sericante; pedibus nigris, rufescentibus; alis nigro-violaceis. ♀ 22*mm*.«

Ich hatte Gelegenheit, diese Art in Saussure's Sammlung anzusehen und zu constatiren, dass sie in diese Gruppe gehört; sie scheint mir dem *Klugii* am ähnlichsten zu sein. Leider hatte ich damals nicht die Zeit, um eine genauere Beschreibung anzufertigen.

61. **Stizus abdominalis** Dahlbom.

Stizus abdominalis, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 478. 12. 1845.

Speciebus praecedentibus affinis. Alae obscure violaceo-fuscae margine apicali hyalino. Maris antennae breviores quam in *St. tridentato*, articulis basalibus flagelli multo minus gracilibus, articulis tribus apicalibus autem longioribus quam in *tridentato*, articulo ultimo vix curvato et apice non obtuso. Feminae tarsorum anticarum articuli vix dilatati, segmentum dorsale sextum apice deplanatum et marginatum. Thorax valde dense et crasse punctatus, griseo pubescens abdomen valde dense et satis subtiliter punctatum. Niger, segmento primo lateribusque segmenti secundi et in femia clipeo rufo-brunneis. Antennae plus minusve obscure rufo-fuscae, basim versus in femina pallidiores; pedes obscure ferruginei, basi nigra. Long. corp. 15—20*mm*.

Species aegyptiaca.

Diese auffallend schlank gebaute Art unterscheidet sich von den Männern der vier ersten Arten dieser Gruppe durch die verschiedene Fühlerbildung. Der lichte Saum der Vorder-

Digitized by Google

flügel erreicht nicht die dritte Cubitalzelle. Der Metatarsus der Vorderbeine ist im weiblichen Geschlechte am Ende nur schwach verbreitert. Sculptur des Hinterleibsrückens entschieden deutlicher als bei *Klugii*.

Ich untersuchte 1 ♂ und 1 ♀, von Natterer in Ägypten gesammelt und Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

62. **Stizus amoenus** Smith.

Larra amoena, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 338. 4. ♀ 1856.
! — *bicolor*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 361. 5. 1875.

♂ Speciebus praecedentibus affinis et similis. Antennae ut in *tridentato*, basi flagelli satis gracili, articulis ultimis brevibus, articulo ultimo paulo curvato et apice vix truncato. Alae fusco-violaceae, basi hyalina. Thorax crasse et satis dense punctatus, abdomen dense et satis subtiliter. Thorax satis sparse griseo hirsutus. Niger, labro, clipeo, segmento primo, lateribus secundi segmentisque tribus analibus in dorso et in ventre plus minusve ocscure rufotestaceis. Antennae fuscae, basi ferruginea; pedes ferruginei basi nigra. Long. corp. 11—13 *mm*.

Species africana.

Der Körper ist schlank und zierlich. Fühler fast wie bei *tridentatus*, aber doch kürzer. Flügel bis zum Saume dunkel dagegen an der Basis licht. Die oben angegebenen Merkmale genügen vollkommen, um die Art von allen verwandten zu unterscheiden.

Ich untersuchte die Taschenberg'sche Type (♂) aus Chartum und bin trotz der Verschiedenheit des Fundortes — Smith gibt Westafrika an — überzeugt, dass *amoena* und *bicolor* synonym sind. Es kommen ja viele Arten in Ost- und Westafrika vor.

63. **Stizus blandinus** Smith.

Larra blandina, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 340. 13. ♂ ♀ 1856.

♂ Speciebus praecedentibus affinis. Clipeus minus longus quam in *St. tridentato*. Antennae articulo tertio longo et gracili, articulis ultimis longioribus quam in *tridentato*, ultimo apice non truncato. Alae fusco-violaceae, margine lato anti-

Digitized by Google

carum cum basi et margine anali posticarum hyalino. Facies, pedes et abdomen distincte argenteo tomentosa, dorsulum nigro pilosum, latera thoracis et segmentum mediale dense pallido-hirsuta. Thorax superne dense sed minus crasse punctatus, quam in speciebus praecedentibus, abdominis dorsum distinctissime et satis dense punctatum. Caput, thorax et abdominis segmentum primum cum pedibus et antennis nigra. Abdomen a segmento secundo usque ad anum rufo testaceum. Long. corp. 16—19 *mm*.

Species orientalis.

St. blandinus ist von den vorhergehenden Arten an den angeführten Merkmalen sehr leicht zu unterscheiden. Die Fühler ♂ sind an der Basis zwar schlanker als bei *abdominalis*, aber doch nicht so schlank wie bei *tridentatus*, und sie erscheinen daher auch nicht so stark keulenförmig. Das Endglied ist schwach gebogen, viel länger als bei *tridentatus* und am Ende nicht abgestutzt. Der Clipeus ist entschieden weniger verlängert als bei *tridentatus*. Zweite Cubitalzelle oben ziemlich breit. Die hyaline Endbinde der Vorderflügel reicht bis in die Spitze der Radialzelle und bis zur dritten Cubitalquerader, wird aber dann nach hinten zu schmäler. An der Basis sind die Flügel etwas lichter. Hinterflügel an der Basis und hinter der Analzelle hyalin, am Endrande nur schwach gebräunt, sonst so dunkel als die Vorderflügel.

Punktirung des Hinterleibes sehr dicht und ziemlich grob, gröber als bei allen vorhergehenden Arten, auf dem ersten Segmente ziemlich schütter. Thorax minder grob, aber ebenso dicht punktirt als bei den vorigen Arten.

Behaarung und Farbe sind, wie bereits erwähnt, ganz anders als bei allen vorhergehenden Arten der Gruppe.

Ich untersuchte 2 ♂ aus Ostindien (Bengalen), von denen ich eines von Herrn Cameron, das andere aus Saussure's Sammlung erhielt.

64. **Stizus fenestratus** Smith.

Larra fenestrata, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 342. 23. ♂ 1856.

Speciebus praecedentibus affinis. Clipeus ut in *tridentato* elongatus, frons inter antennis distincte prominens·

Digitized by Google

Antennae distincte clavatae, articulo tertio longissimo, tribus sequentibus simul sumtis aeque longo; maris articulo octavo distincte curvato, articulo ultimo praecedenti multo longiore, leviter curvato et apice non truncato. Alae anticae fusco-violaceae, basi usque ad aream discoidalem primam hyalina, margine lato apicali hyalino, fere aream cubitalem tertiam attingente. Alae posticae dimidio basali hyalino, apicali fusco. Tarsi antici feminae mediocriter lati. Segmentum mediale superne densissime argenteo hirsutum, abdominis segmentum primum densissime, reliqua segmenta cum facie et cum pedibus mediocriter dense argenteo tomentosa. Thorax praeterea breviter nigro pilosus. Feminae segmentum dorsale ultimum apice rotundatum, paulo deplanatum et marginatum. Thorax densissime et satis crasse punctatus, abdomen in segmento primo subtilissime punctulatum, in segmentis sequentibus satis dense mediocriter punctatum. Corpus cum pedibus et antennis nigrum, interdum (in mare?) lateribus thoracis, lateribus dorsuli, scutello, segmento mediali, pronoto, pedibus, clipeo et abdominis basi plus minusve obscure rufofuscis. Long. corp. 19—21 *mm.*

St. fenestratus weicht schon durch seine Flügelfärbung von allen vorhergehenden Arten bedeutend ab, ausserdem bieten noch die Fühler, das Toment, die Sculptur u. s. w. wesentliche Merkmale zum Erkennen der Art.

Ob die dunkel rothbraune Farbe nur im männlichen Geschlechte auftritt, oder auch beim ♀, kann ich nicht constatiren, denn ich konnte nur 1 ♂ und 2 ♀ untersuchen. Ersteres Exemplar wurde von Spence in Gambia gesammelt (Coll. Winthem in Mus. Vindobon.), die beiden Weibchen sind aus Zanzibar (leg. Marno, Mus. Vindobon.) und Natal (Mus. Budapest).

Smith hatte ein (♂) Exemplar vom Congo vor sich.

65. **Stizus Mionii** Guérin.

Stizoides Mionii, Guérin, Iconogr. du Règne anim. 438. ♀ 1844.

Speciei praecedenti similis et valde affinis. Abdomine distincte minus dense punctato, etiam in segmento dorsali primo punctis distinctis praedito. Caput nigrum in clipeo interdum pallidius. Thorax obscure ferrugineus segmento

Digitized by Google

mediali concolore. Abdomen nigrum, segmento primo et basi secundi obscure ferrugineis. Antennae fuscae, basi pallidiore, pedes obscure ferruginei. Alae fere ut in *fenestrato* pictae, fascia hyalina marginis apicalis anticarum aream cubitalem tertiam haud attingente.

Segmentum mediale crebre et longe pallido hirsutum. Long. corp. 17—20 *mm.*

Species africana.

Diese Art steht dem *fenestratus* sehr nahe, ist aber ausser der sehr verschiedenen Färbung auch an der entschieden weitläufigeren Punktirung des Hinterleibsrückens und an den deutlichen gröberen Puukten des ersten Segmentes zu unterscheiden.

Ich untersuchte 1 ♂ und 1 ♀ von Senegal, Eigenthum des Herrn Saussure. Auch das von Guérin beschriebene Exemplar stammt vom Senegal.

66. **Stizus calopteryx** mihi.

Larra fasciata, Fabricius, Ent. syst. supplem. 253. 1798.
— — — Syst. Piezat. 221. 13. 1804.
Stizus fasciatus, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 153 et 479. 1845.

♀ Speciei praecedenti valde similis et affinis. Thorax multo minus dense punctatus, abdomen subtilius et sparsius punctatum. Segmentum mediale multo minus dense pilosum, abdomen vix tomentosum. Antennae vix clavatae. Tarsi antici vix dilatati. Alae ut in specie praecedente. Caput cum antennis, thorax cum pedibus, segmento mediali nigro excepto et segmenta tria postica ferruginea; segmenta tria basalia nigra. Long. corp. 18—20 *mm.*

Species orientalis.

Diese Art ist mit der vorhergehenden sehr nahe verwandt. Die Flügelfärbung ist gleich, die Fühler sind jedoch viel weniger keulenförmig. Die Sculptur ist sehr verschieden: auf dem Thoraxrücken viel weitläufiger, so dass überall grosse glatte Zwischenräume zwischen den Punkten bleiben. Das erste Hinterleibssegment trägt im Gegensatze zu *fenestratus* auch gröbere Punkte, allerdings in geringer Zahl; die folgenden Segmente sind minder dicht punktirt als bei der genannten Art. Metatarsus der Vorderbeine ziemlich schmal, am Ende so wie die folgenden nicht stark verdickt.

Digitized by Google

Die bei *fenestratus* so auffallende Behaarung ist hier ganz unansehnlich.

Ich untersuchte zwei weibliche Individuen aus Ostindien, von denen ich eines aus dem Budapester Museum, das andere von Herrn Cameron erhielt. Dahlbom gibt so wie Fabricius Tranquebar als Fundort an.

Die Art musste neu getauft werden, weil der Name *fasciatus* nach dem Gesetze der Priorität einer anderen Art zukommt.

Sowohl Fabricius als Dahlbom erwähnen das schwarze Mittelsegment und es scheint somit constant so gefärbt zu sein.

67. **Stizus poecilopterus** mihi.

Larra fasciata, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46. Fig. 14. 1845.

♀ Speciei praecedenti simillimus et valde affinis. Tarsorum anticorum articuli distincte robustiores et latiores quam in specie praecedente. Alae ut in specie praecedente fusco-violaceae, basi et in anticis etiam apice hyalino. Caput cum antennis, thorax cum segmento mediali et cum pedibus et segmenta tria ultima abdominis ferruginea. Segmenta tria basalia abdominis nigra. Corpus ut in specie praecedente punctatum et pilosum. Long. corp. 18 *mm*.

Species afrikana.

Diese Art ist mit der vorhergehenden ausserordentlich nahe verwandt, doch ist namentlich der Metatarsus der Vorderbeine im Ganzen entschieden breiter und nicht erst am Ende plötzlich erweitert. Sculptur, Behaarung und auch die Färbung der Flügel ist nahezu gleich. Das Medialsegment im Gegensatze zu *colopteryx* roth.

Es ist immerhin möglich, dass diese Form nicht wirklich specifisch verschieden von der indischen (*calopteryx*) ist, doch glaube ich, dass vor einer Entscheidung noch zahlreichere Individuen untersucht werden müssen, um die Constanz der Unterschiede zu erproben. Dem einen mir vorliegenden Stücke fehlt ein Theil der Fühler und das Endsegment, es stammt aus Dongola. Klug hielt die Art für identisch mit der vorhergehenden, er hatte Stücke aus Ambukohl in Äthiopien; seine Angabe über das manchmal schwarze Mittelsegment hat er offenbar Fabricius entnommen. Das abgebildete Exemplar

Digitized by Google

hat ein rothes Mittelsegment, aber auf dem Dorsulum einige dunkle Flecken, die auch bei meinem Exemplare angedeutet sind.

68. **Stizus cornutus** Smith.

Larra cornuta, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 403. ♀ 1873.

»♀. 17 *mm*. Schwarz, das zweite, dritte und vierte Segment des Hinterleibes rostroth; Flügel dunkelbraun, Basis und Spitze hyalin. Kopf: Gesicht silberhaarig und mit aufgerichtetem abgestutztem Höcker ober der Basis des Kopfschildes. Thorax: Mittelsegment dicht hell silberhaarig; Beine und Hinterleibsbasis wechselnd silberhaarig; Hinterleib unten schwarz mit den Seiten des zweiten und dritten Segmentes rostroth.

Hab. Bombay Presidency (India). Von Dr. Leith gesammelt.

Die folgenden palaearctischen, äthiopischen und orientalischen Arten unterscheiden sich äusserlich in der Regel schon von den vorhergehenden durch minder schlanken, mehr an Hornissen erinnernden Körperbau. Bei einigen sind die Flügel schwarzbraun, bei den meisten licht.

Augen nach unten nicht merklich convergent. Fühler ähnlich wie bei der vorhergehenden Gruppe mit unbewehrtem elftem Gliede des Mannes, schlank und schwach keulenförmig. Mittelsegment nicht comprimirt und daher hinten nicht concav. Schildchen des Weibes ohne Mittelgrube. Erste Cubitalquerader der Vorderflügel etwas gebogen (mit der Convescität gegen den Spitzenrand). Aus der Medialzelle der Hinterflügel entspringen am Ende zwei Adern; die Analzelle endet weit hinter dem Ursprunge des Cubitus. Ventralsegmente in beiden Geschlechtern unbewehrt.

69. **Stizus fasciatus** Fabricius.

Taf. I. Fig. 3, 4, 5, 7. Taf. II. Fig. 1. Taf. III. Fig. 12, 14.

Bembex fasciata, Fabricius, Species Insectorum. I. 458. 4. 1781.
— — — Mantissa Insectorum. I. 286. 7. 1787.
— — Olivier, Encyclop. Méthod. IV. 291. 8. 1789.
Vespa fasciata, Gmelin, Systema Naturae Ed. XIII. 2769. 157. 1789.
Bembex fasciata, Petagna, Institut. Entomol. I. 379. 1792.
— *integra*, Fabricius, Entomol. Syst. II. 251. 12. 1793.
— — — Syst. Piezat. 226. 18. 1804.
> *Stizus terminalis*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 477. (♂) 1845.

Digitized by Google

> < *Stizus integer,* Dahlbohm, Hymen. Europ. I. 477 (♀) 1845.
> — *terminalis,* Costa, Fauna del Regno di Napoli. 52. 1859.
> — — — Annuario del Mus. di Nap. V. 66. 4. 1869.
> — — — Atti Accad. Napoli. Ser 2. I. Nr. 10. p. 3. 1888.

Corpus magnum et robustum. Oculi versus clipeum vix convergentes in mare, haud convergentes in femina. Clipeus longitudine in mare fère duplo latior, in femina duplo latior. Labrum breve et rotundatum, longitudine duplo latius. Scutellum frontis [1] in mare quadratum in femina longitudine fere duplo latius. Antennae satis longae, flagello distincte clavato, articulo ultimo maris praecedenti fere aeque longo, vix curvato et apice vix truncato. Tempora satis angusta, genae brevissimae sed distinctae.

Thorax robustus, epimeris mesothoracis distinctis, segmento mediali brevi, postice haud excavato et in lateribus non compresso, parte horizontali a parte decliva distincte separata. Scutellum feminae deplanatum et villosum, sine impressione mediana.

Alae valde lutescentes, marginibus paulo infumatis. Vena cubitalis prima paulo versus apicem alarum convexa. Area cubitalis prima superne aeque lata quam secunda, tertia superne distincte angustior quam inferne. Cubitus distincte ultra apicem areae cubitalis tertiae productus. Alarum posticarum area medialis ex apice venas duas longitudinales emittens, area analis multo post originem venae cubitalis terminata. Pedes robusti, tarsis anticis feminae satis latis et distinctissime ciliatis.

Abdomen robustum, segmento dorsali primo basi distinctissime decliva. Segmentum dorsale ultimum feminae apice distinctissime marginatum et pilis paucis aureis praeditum. Segmenta ventralia in mare et in femina inermia. Maris segmenti dorsalis ultimi latera distincte sinuata et apex paulo excisus; segmentum ventrale octavum ut solet trispinosum.

Caput cum thorace dense griseo hirsuta, facie argenteo micante, abdomen imprimis in basi et in apice pilosum.

Corpus nigrum, clipeo, labro, orbitis anticis et posticis et in femia etiam parte inferiore frontis, margine pronoti in mare

[1] Ich meine damit den Theil der Stirne unter den Fühlern, der unten durch den Clipeus und seitlich durch die von den Fühlern zum Clipeus ziehenden Furchen begrenzt wird.

Digitized by Google

saepe obsolete et interdum etiam callis humeralibus et maculis in lateribus dorsuli, fasciis latis in segmentis quatuor anticis semper in quinto saepe interruptis, fascia saepe interrupta segmenti sexti in mare flavis. Picturae abdominis in mare saepe valde obsoletae, interdum omnino deficientes. Pedes nigri, femorum apice, tibiis tarsisque plus minusve pallide testaceis. Antennae feminae omnino testacae, scapo flavo, maris nigrae, scapo infra flavo, flagelli basi et apice plus minusve pallidis. Long. corp. 16—23 *mm*.

Species palaearctica.

Der Körper ist robuster und entschieden weniger schlank als bei den Arten der vorhergehenden Gruppe.

Die Breite des Kopfes beträgt ungefähr um ein Viertel mehr als die Höhe. Die grossen stark gewölbten Facettaugen convergiren im weiblichen Geschlechte nach unten gar nicht, im männlichen nur sehr schwach. Die Stirne ist fast flach, der Scheitel gleichmässig abgerundet und hinter den Ocellen kaum erhaben. Schläfen mässig entwickelt, abgerundet, Wangen deutlich, aber sehr kurz. Die Ocellen bilden einen stumpfen Winkel und die hinteren liegen entschieden vor der Verbindungslinie der Facettaugenspitzen und sind entschieden weiter von einander entfernt als von den Augen. Vom vorderen Nebenauge zieht eine deutliche feine Furche bis zwischen die Fühler. Stirnschildchen, das ist der unterhalb der Fühlerinsertion gelegene mittlere Theil, der seitlich von den die Fühlergruben mit dem Clipeus verbindenden Furchen begrenzt wird, beim Weibe fast doppelt so breit als hoch, beim Manne fast quadratisch.

Fühler beim Weibe ungefähr gleich weit von den Augen und vom Clipeus entfernt und etwas weniger weit von einander; beim Manne sind sie ungefähr um die Hälfte weiter vom Clipeus entfernt als von den Augen. Clipeus schwach und gleichmässig gewölbt, fast sechseckig, mit schwach ausgebuchtetem Vorderrande; beim Weibe fast doppelt so breit als lang, beim Manne etwas schmäler. Oberlippe breit und kurz, in der Mitte etwas abgeflacht. Ihr Vorderand bildet einen Kreisbogen von kaum 90° und die Länge beträgt beiläufig die Hälfte der Breite.

Fühler in beiden Geschlechtern schlank und lang mit schwach keulenförmiger Geissel. Schaft kurz, fast eiförmig.

Digitized by Google

Das neunte Glied ist das kürzeste, das dritte das längste. Das Endglied der männlichen Fühler ist gegen das Ende zu etwas verjüngt, am Ende undeutlich, schief abgestutzt und schwach gebogen, ungefähr so lang als das vorhergehende.

Thorax kräftig und gedrungen; das Dorsulum mässig gewölbt. Schildchen im weiblichen Geschlechte abgeflacht und filzig behaart, ohne Grube in der Mitte. Das Epimerum der Mittelbrust ist deutlich begrenzt. Mittelsegment hinten nicht concav, seine Seiten weder comprimirt noch ausgeschnitten. Mittelfeld ausserordentlich breit und bis zur Insertion des Hinterleibes fortgesetzt, deutlich begrenzt. Von der Seite gesehen ist an dem Mittelsegmente deutlich ein horizontaler und ein abschüssiger Theil zu erkennen.

Flügel stark gelbbraun tingirt, gegen den Rand zu etwas mehr graubraun mit braunem Geäder. Die zweite Cubitalzelle ist oben gar nicht oder nur wenig schmäler als die erste am Radius; erste Cubitalquerader schwach gebogen mit der Convexität gegen die Flügelspitze; dritte Cubitalzelle oben etwas schmäler als unten. Die erste Discoidalquerader mündet in oder etwas vor der Mitte der zweiten Cubitalzelle in den Cubitus, die zweite im vierten Viertel. Cubitus deutlich über das Ende der dritten Cubitalzelle hinaus fortgesetzt. Die Analzelle der Hinterflügel endet entschieden weiter hinter dem Anfange des Cubitus als die sie abschliessende Querader lang ist. Aus der Medialzelle entspringen zwei Adern.

Beine kräftig und ziemlich lang, an den Schienen und Tarsen reichlich bedornt. Vordertarsen beim Weibe lang, beim Manne kurz bewimpert; bei ersteren sind sie ziemlich breit. Der Metatarsus ist gleich von der Basis aus breit und circa $2^1/_2$ mal so lang als breit; er trägt sechs lange und eine Anzahl kürzerer Cilien. Pulvillen auf allen Beinen ziemlich gleich entwickelt, mässig gross.

Hinterleib breit und nicht auffallend verlängert, bei Mann und Weib nahezu gleich gross. Der Rücken ist stark gewölbt, der Bauch viel schwächer. Erstes Dorsalsegment an der Basis steil abfallend, kaum schmäler als das zweite. Das sechste Dorsalsegment des Weibes am Ende mit einem kielartigen Saume umgeben und nahe der Spitze mit einigen

Digitized by Google

goldglänzenden Haaren besetzt. Siebente Dorsalplatte des Mannes an den Seiten deutlich geschweift und am Ende schwach ausgebuchtet. Erste Ventralplatte mit Längskiel, alle folgenden unbewehrt, das achte wie bei allen Arten dreispitzig.

Stipes der Genitalien in der Endhälfte verbreitert. Spatha am Ende beilförmig erweitert. Innerer Fortsatz der Sagittae keulenförmig, länger als der einfache äussere Fortsatz.

Clipeus in der unteren Hälfte gröber, in der oberen feiner und sehr dicht punktirt. Stirne mit sehr feiner Grundpunktirung und zerstreuten, flachen, gröberen Punkteindrücken. Thoraxrücken beim ♀ feiner, beim ♂ gröber und dicht punktirt; beim Weibe ist zwischen den gröberen Punkten noch die feinere Grundpunktirung zu sehen; Seiten des Thorax sehr dicht und ähnlich punktirt wie der Rücken. Mittelsegment oben sehr dicht und etwas gröber punktirt als der Thoraxrücken, an den Seiten fast lederartig, mit der Andeutung von feinen Längsrunzeln. Auf dem Hinterleibsrücken ist die Punktirung mässig dicht und gleichmässig, beim Weibe viel feiner als beim Manne. Endsegment dichter und gröber punktirt als die vorhergehenden. Der Bauch erscheint beim Manne ähnlich punktirt wie der Rücken; beim Weibe trägt er eine äusserst feine, dichte Grundpunktirung und erscheint infolge dessen matt, gröbere Punkte sind kaum zu bemerken.

Das Gesicht trägt silberglänzendes, mässig dichtes Toment. Kopf, Thorax und die Basis des Hinterleibes sind reichlich mit feiner grauer Behaarung bedeckt, der Rest des Hinterleibes mit nach hinten an Zahl und Länge zunehmenden dunklen isolirten Haaren.

Die Fühler sind beim Weibe immer ganz licht rothgelb, beim Manne grösstentheils schwarz und nur an der Basis und am Ende lichter. Gelbe Zeichnungen des Gesichtes im weiblichen Geschlechte reichlicher als im männlichen, ebenso die des Thorax. Bei allen mir vorliegenden Weibchen trägt das Pronotum eine gelbe Binde, beim Manne fehlt sie sehr häufig. Schulterbeulen ziemlich selten gelb gefleckt, ebenso die Seiten des Dorsulum. Schildchen und Metanotum immer dunkel. Die Binden des Hinterleibes scheinen im weiblichen Geschlechte nicht stark zu variiren; die des ersten Segmentes ist am

Digitized by Google

breitesten unterbrochen, die folgenden immer weniger, die letzte, die des fünften Segmentes, meistens gar nicht; manchmal auch schon die des vierten. Im männlichen Geschlechte sind die Binden meistens ähnlich wie im weiblichen, oft aber mehr oder weniger reducirt, so dass schliesslich nur kleine Seitenflecken auf einigen Segmenten bleiben; bei einigen Exemplaren sind sie überhaupt ganz verschwunden. Der Bauch ist in beiden Geschlechtern ganz schwarz, ebenso fast immer das letzte Dorsalsegment, welches höchstens beim Manne kleine gelbe Seitenflecken trägt. Beine bei Mann und Weib fast ganz gleich gefärbt, bis gegen die Spitze der Schenkel schwarz, sonst rothgelb bis licht rostroth in verschiedenen Nuancen. Bei keinem meiner Exemplare ist die schwarze Grundfarbe irgendwo durch Roth verdrängt, wie es bei vielen verwandten Arten vorkommt. Die gelben Zeichnungen sind scharf begrenzt und rein hellgelb.

Ich untersuchte 46 ♂ und 24 ♀ von dieser in der mediterranen Region verbreiteten Art.

Als Fundorte sind zu erwähnen: Spanien (Madrid), Südfrankreich (Cette), Schweiz (Sierre), Italien (Calabrien), Sardinien, Sicilien, Corsica, Croatien, Dalmatien, Montenegro, Corfu, Griechenland, Syra, Rhodus, Kleinasien und die Krim.

Die Beschreibung von *Bembex fasciata* Fabricius' passt ganz gut auf die Mehrzahl der männlichen Individuen dieser Art; dass Fabricius einen *Stizus* vor sich gehabt hat, ist schon aus den Angaben »labio rotundato« und »ano tridentato« ersichtlich. Die Beschreibung von *B. integra* gleicht ganz der von *fasciata*.

Ebenso leicht ist in Dahlbom's *St. terminalis* der Mann unserer Art zu erkennen, dagegen gehört der Mann seines *integer*, der auch rothe Fühler haben soll, nicht hieher.

70. **Stizus rufiventris** Radoszkowsky.

Stizus rufiventris, Radoszkowsky, Reise nach Turk. 36. 3. ♂ ♀. Tab. IV. Fig. 11. 1877.

— — — Horae Soc. Ent. Ross. XX. 34. Tab. V. Fig. 21. 1886.

? — Tages, Kirby, Trans. Linn. Soc. V. 3. 135. Tab. XIV. Fig. 20. ♀ 1889.

! *Stizus sarmaticus*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 222 ♂ 1891.

Speciei praecedenti valde affinis sed picturis valde discedens. Alae minus obscurae quam in fasciato sed distinctissime

Digitized by Google

lutescentes et in parte radiale distincte infumatae. Area mediana segmenti ultimi feminae paulo angustior quam in fasciato. Hirsuties thoracis pallidior. Corpus nigrum, orbitis latis posticis et anticis, fronte plus minusve opulenter, clipeo, labro, mandibularum basi, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli et interdum strigis duabus longitudinalibus in disco, scutello, metanoto, macula mesopleurali, lineis maculisque segmenti medialis flavis vel (imprimis in segmento mediali) plus minusve obscure ferrugineis. Abdominis segmentum dorsale primum ferrugineum, basi et interdum etiam apice nigris, interdum in lateribus flavomaculatum; segmentum dorsale secundum nigrum seu ferrugineum fascia latissima, interdum interrupta flava; segmenta tria (♀) vel quatuor sequentia flava, basi et apice nigris vel ferrugineis; segmentum sextum feminae ferrugineum seu flavum, et versus apicem distinctissime aureo pilosum. Maris segmentum dorsale septimum nigrum, marginibus plus minusve ferrugineis. Segmenta ventralia flava vel ferruginea, plus minusve nigro variegata. Antennae testaceae, scapo pallidiore, flagello maris saepissime in articulis non nullis superne nigricante. Pedes ferrugineo et luteo variegati, coxis, trochanteribus femorumque basi maximam ad partem nigricantibus. Long. corp. 18—25*mm*.

Var. feminae: Thorax et segmenta duo antica omnino ferruginea (*var. compar.* mihi).

Species palaearctica.

Diese Art gleicht in Bezug auf die plastischen Merkmale ungemein der vorhergehenden, auch die Sculptur ist sehr ähnlich. Die Flügel sind entschieden lichter gelb und die berauchte Partie tritt daher deutlicher hervor. Das sechste Dorsalsegment des Weibes ist fast wie bei *fasciatus* mit einem ziemlich breit abgerundeten, aber doch schmäler zulaufenden eingesäumten Felde versehen und viel reichlicher goldig behaart.

Die Ausbreitung der gelben Zeichnungen unterliegt einigen Schwankungen. Die hinteren Augenränder sind mehr oder minder breit und manchmal über den Scheitel fortgesetzt; die Stirne ist unter den Fühlern immer gelb, ober denselben mehr oder minder reichlich gelb gezeichnet, manchmal fast ganz gelb. Die gelben Striemen des Dorsulum sind verschieden gross,

Digitized by Google

ebenso die gelben oder rostrothen Zeichnungen des Mittelsegmentes. Das erste Segment ist immer rostroth, ebenso die Spitze des Hinterleibes beim Weibe und die zwei ersten Bauchplatten, die allerdings auch manchmal theilweise verdunkelt sind. Es existiren auch Weibchen, bei denen der Thorax und die zwei ersten Segmente ganz licht rothbraun sind, und diese Form gleicht dann sehr dem *St. Kohlii*, der aber in eine andere Gruppe gehört. Ich benenne diese Form, weil sie sehr auffallend ist.

Ich untersuchte 7 ♂ und 6 ♀ aus Astrachan (Ryn-Pesky), aus dem Kaukasus (Tiflis *var. compar*), Araxesthal und aus Syrien. Ausserdem kommt die Art in Turkestan und Afghanistan vor.

Ich untersuchte mehrere Typen von Radoszkowsky und Morawitz. Ob *St. Tages* ganz sicher hieher gehört, kann ich nicht behaupten, da sowohl die Beschreibung als auch die Abbildung höchst mangelhaft sind. Sehr gut hat Morawitz die Art als *St. sarmaticus* beschrieben und ich würde ohneweiters diesen Namen wählen, wenn ich nicht die Typen von Radoszkowsky gesehen hätte. Es ist auch nicht ganz ausgeschlossen, dass Radoszkowsky noch andere Arten mit der oben beschriebenen vermengt hat, doch habe ich hiefür keine sicheren Anhaltspunkte.

71. **Stizus terminalis** Eversmann.

Taf. I, Fig. 12, Taf. II, Fig. 2.

? *Stizus conicus*, Germar, Reise nach Dalmat. 262. 1817.
? — — Van der Linden, Hymen. foniss. II. 18. 1829.
? — — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 152 et 476. ♂ ♀ 1845.
Stizus terminalis, Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 389. 2. 1849.
? *Stizus Perrisii*, Ruthe u. Stein, Stett. Ent. Zeit. XVIII. 314. ♂ ♀ 1857.
? — *conicus*, Rudow, Zeitschr. f. d. g. Naturw. III. 1878.
! *Stizus Pluschtschewskii*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XXII. 242. ♂ ♀. 1888.
! *Stizus conicus*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 224. ♂ ♀. 1891.

Speciebus praecedentibus valde affinis et *St. fasciato* quoad picturam satis similis. Alae distincte lutescentes sed multo pallidiores quam in fasciato, parte radiali parum infumata. Feminae segmentum dorsale sextum area apicali marginata

Digitized by Google

multo angustiore et dense obscure aureo pilosa. Maris abdomen paulo minus crasse punctatum quam in *fasciato*. Metatarsus anticus feminae ciliis brevioribus. Corpus nigrum orbitis angustis posticis et latis anticis, scutello frontis in feminibus, clipeo, macula basali saepissime excepta, labro, fascia pronoti cum callis humeralibus, interdum deficiente, strigis plus minusve angustis in lateribus dorsuli, interdum margine postico scutelli, fasciis latis in segmento primo latius, in quatuor (♀) vel quinque (♂) sequentibus anguste interruptis segmentorum dorsalium maculisque lateralibus plus minusve magnis in segmento ventrali secundo, tertio et saepe etiam in quarto pallide flavis. Segmentum dorsale primum et ventrale secundum saepe ferrugineo variegata. Segmentum ultimum nigrum. Antennae feminae ferrugineae articulis nonnullis flagelli superne plus minusve infuscatis, maris nigrae, scapo infra flavo, flagello basi et apice plus minusve obscure ferrugineis. Pedes lutei vel ferruginei basi usque ad basim, vel interdum ultra medium femorum nigra. Long. corp. 17—22 *mm*.

Species palaearctica.

St. terminalis ist von *fasciatus*, dem er sehr nahe steht, an dem schmäleren, weniger abgerundeten, sondern mehr dreieckigen Mittelfelde der sechsten Dorsalplatte zu unterscheiden. Im männlichen Geschlechte ist die Punktirung des Hinterleibes nicht so grob. Die Zeichnungen sind licht, gelblichweiss und die Flügel viel lichter gelb als bei *fasciatus*, in der Radialgegend auch nicht so auffallend beraucht als bei *rufiventris*. Mit letzterer Art ist eine Verwechslung kaum möglich, weil die Zeichnungen sehr verschieden sind. Hier beschränkt sich die rostrothe Farbe, wenn sie überhaupt auftritt, auf die Umgebung der gelben Flecken des ersten Segmentes und auf einen Theil der zwei ersten Ventralplatten. Das Endsegment ist immer dunkel, ebenso die drei letzten Bauchplatten und das Mittelsegment. Das Scutellum ist manchmal gelblich oder röthlich eingesäumt. Auf den Beinen reicht die dunkle Farbe bei den Exemplaren mit weniger Schwarz auf den Fühlern und mit Roth am Hinterleibe nur bis zur Basis der Schenkel; hier sind auch die Beine rostroth, bei den anderen Exemplaren sind die Beine rothgelb und bis über die Mitte der Schenkel schwarz,

Digitized by Google

die Fühler reichlicher schwarz als bei den vorigen. Ein Exemplar hält die Mitte zwischen diesen beiden Formen: Fühler wie bei letzteren, ebenso die Beine, nur etwas dunkler rostroth, Hinterleib sehr spärlich roth gezeichnet.

Die Form mit rostrothen Zeichnungen und Beinen ist Radoszkowsky's *Pluschtschewskii* (Type gesehen!), die andere der echte *terminalis* Eversmann.

Ich untersuchte 4 ♂ und 4 ♀ aus Astrachan (Ryn-Pesky) (Morawitz, Radoszkowsky), aus der Mongolei (Morawitz und Hamburger Museum) und aus Siebenbürgen (Budapester Museum). Die Art scheint in Europa gleich der vorhergehenden nur auf den östlichen Theil der mediterranen Region beschränkt zu sein.

72. **Stizus sexfasciatus** Fabricius.

Bembex sexfasciata, Fabricius, Ent. Syst. II. 251. 1793.
— — — Syst. Piezat. 226. 20. 1804.
Stizus sexfasciatus, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 476. 3. 1845.

♀ *Stizo fasciato* et *terminali* similis et affinis. Alae ut in fasciato tinctae, parte radiali vix obscuriore. Antennarum articulo ultimo vix curvato et apice haud truncato. Scutellum multo minus dense punctatum. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, clipeo, basi excepta, labro, basi excepta, fascia angusta pronoti, angulis lateralibus dorsuli, maculis lateralibus segmenti primi, fasciis angustis, anguste interruptis vel continuis segmentorum sequentium, ultimo excepto, maculisque lateralibus segmenti ventralis tertii et quarti pallide flavis. Antennae nigrae, articulo ultimo infra pallidiore. Pedes ferruginei, coxis, trochanteribus femorumque basi nigris. Long. corp. 18—20*mm*.

Hab. in India orientali.

St. sexfasciatus steht dem *terminalis* sehr nahe, die Binden des Hinterleibes sind schmäler, am Hinterrande ausgebuchtet; die des ersten Segmentes ist breit unterbrochen, die 2.—4. sehr schmal, und die zwei letzten gar nicht unterbrochen. Die Flügel sind ganz ähnlich wie bei *fasciatus* gefärbt.

Die gröberen Punkte stehen auf dem Dorsulum und namentlich auf dem Schildchen sehr deutlich weitläufiger als

Digitized by Google

bei den beiden ähnlichen Arten und die Grundpunktirung ist dazwischen gut erhalten. Auch der Hinterleib ist nicht so grob punktirt als bei *fasciatus*. Das Endglied der schwarzen Fühler ist unten gelblich, kaum gebogen und am Ende abgerundet. Behaarung ähnlich wie bei *terminalis* und *fasciatus*. Metanotum bei dem einen mir vorliegenden Exemplare mit Spuren lichter Zeichnungen.

Ich untersuchte 2 ♂ aus Ostindien, Eigenthum des Hamburger Museums und des Herrn Dr. Morawitz.

73. **Stizus chrysorrhoeus** n. sp.

Taf. II, Fig. 8.

Speciebus praecedentibus valde affinis et similis. Feminae segmenti dorsalis sexti area mediana ut in *terminali* distincte angustiore quam in *fasciato*. Maris antennae paulo robustiores quam in speciebus praecedentibus, articulo ultimo distincte curvato et apice distinctissime oblique truncato. Alae distincte, sed minus lutescentes quam in fasciato, parte radiali distincte infumata. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, macula frontali sub antennis sita, clipeo, labro, mandibulis, apice excepto margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, seu toto, seu solum in margine postico, metanoto saepe, fasciis latis interruptis segmentorum dorsalium, pallide flavis segmento sexto et in mare etiam septimo ochraceis, picturis thoracis fere semper plus minusve rufescentibus. Segmenta ventralia haud flavo-variegata. Pedes ferruginei, coxis trochanteribusque pro parte ferrugineis, pro parte nigris. Antennae ferrugineae, flagello in mare pone medium superne infuscato. Feminae segmentum dorsale sextum dense aureo-tomentosum. Long. corp. 18—25 *mm*.

Patria mihi dubia.

Stizus chrysorrhoeus stimmt in der Form des weiblichen Endsegmentes mit *terminalis* überein, in der Flügelfarbe fast ganz mit *rufiventris*, in der Gestalt der Hinterleibszeichnungen und in dem ungefleckten Bauche mit *fasciatus*. Die Punktirung ist auf dem Thorax und Hinterleibsrücken etwas feiner und gleichmässiger als bei *fasciatus*. Das Endglied der Fühler ist im männlichen Geschlechte nach dem Ende zu nicht so deut-

Digitized by Google

lich verjüngt als bei den vorhergehenden Arten, stark gebogen und am Ende sehr deutlich abgeschnitten. Das Endsegment des Weibes ist wie bei *rufiventris* rostgelb und goldig tomentirt, der Metatarsus der Vorderbeine ist wie bei *fasciatus* lang bewimpert. Die zwei Endsegmente des Mannes sind oben und unten rostgelb, die vorhergehenden schwarz oder zum Theile (an den Hinterrändern) rostroth.

Die von mir untersuchten 6 Exemplare tragen die verschiedensten Angaben über den Fundort: 1 ♂ von Schulthess ohne Angabe, 1 ♂ aus dem Wiener Museum (Coll. Winthem) mit der Angabe »Cap Hesse«, 1 ♂ aus dem Hamburger Museum als *integer F.* bestimmt mit der Angabe Türkei, 1 ♂ mit angeklebtem weiblichem Hinterleibe aus dem Berliner Museum mit der Bezeichnung »Ind. Or.«, 1 ♂ aus demselben Museum mit »Caffraria« und 1 ♀ aus dem Wiener Museum« mit der Bezeichnung »Bl.«

74. **Stizus grandis** Lepeletier.

Stizus grandis, Lepeletier, Hist. nat. III. 293. 2. ♂ ♀ 1845.
— — Lucas, Lxpl. sc. de l'Algérie. III. 263. Tab. XIII. Fig. 8. ♂ ♀ 1849.

♀ Speciebus praecedentibus affinis et similis. Alae satis lutescentes parte radiali distinctissime infumata. Antennarum articulus ultimus apice magis rotundatus quam in femina speciei praecedentis. Segmenti ultimi area mediana ut in *terminali* distincte angustiore quam in *fasciato*. Segmentum dorsale ultimum nigrum et densissime aureo tomentosum. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, scutello frontis, clipeo, labro, mandibularum basi, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, maculisque magnis lateralibus segmenti primi, secundi et tertii dorsalis plus minusve obscure flavis vel ferrugineis. Pedes ferruginei basi nigra, antennae ferrugineae. Long. corp. 22 *mm*.

Species algeriensis.

Die Punktirung ist feiner und dichter als bei *fasciatus* und *terminalis*. Endsegment wie bei der letzteren Art, aber viel reichlicher goldig tomentirt. Flügel fast so dunkel als bei *fasciatus*. Nach Lepeletier sind auch auf dem vierten Dorsalsegmente rostrothe Flecken vorhanden und im männ-

Digitized by Google

lichen Geschlechte die Fühler vom fünften Gliede an dunkel, mit lichter Spitze des Endgliedes; auch ist hier nur der Hinterrand des Scutellum rostroth.

Die Art ist mit den vorhergehenden nahe verwandt, aber an der auffallenden Zeichnung sofort zu erkennen.

Ich untersuchte 1 ♀ aus Oran, also von demselben Fundorte wie die Exemplare Lepeletier's; es ist Eigenthum des Herrn Saussure.

Walsh (Amer. Ent. I. 1868) schlug für diese Art den Namen *gigas* vor, weil *grandis* schon von Say für eine andere Art vergeben war, die Walsh auch in das Genus *Stizus* stellte, und zwar *Sphecius grandis* Say.

75. **Stizus continuus** Klug.

Taf. II, Fig. 3.

Larra continua, Klug, Waltl's Reise. 97. 1835.
— — Silbermann, Revue d'Entomol. 160. 1838.
! *Stizus continuus*, Marquet, Bull. Soc. Toulouse. XIII. 181. 1879.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Alae parum lutescentes, in parte radiali solum paulo infumatae. Feminae metatarsus anticus satis breviter ciliatus, segmenti dorsalis sexti area mediana fere ut in *terminali*, angustiore quam in *fasciato*. Antennarum articulus ultimus in mare et in femina parum curvatus et apice fere aequaliter rotundatus. Thorax dense griseo villosus, segmentum sextum feminae dense aureo tomentosum. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, scutello frontis, clipeo, macula basali nigra in mare excepta, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, macula magna semicirculari in basi excepta, metanoto, fascia lata antrorsum emarginata et interdum interrupta segmenti dorsalis primi, fasciis continuis postice bisinuatis segmentorum quatuor sequentium, fascia lata segmenti sexti et segmento septimo fere toto in mare, maculis lateralibus segmenti sexti feminae maculisque lateralibus segmentorum ventralium secundi, terti, quarti et saepe (♂) quinti flavis. Antennae fulvae, scapo antrorsum flavo, flagello superne in femina parum in mare valde infuscato. Pedes luteo ferruginei a basi usque ad medium femorum nigri. Long. corp. 17—23 *mm*.

Species palaearctica.

Digitized by Google

St. continuus ist mit den vorhergehenden Arten sehr nahe verwandt. In Bezug auf die Form des sehr deutlich gerandeten Mittelfeldes des Endsegmentes nähert er sich dem *terminalis*. Das Endglied der Fühler ist fast ganz gleichmässig abgerundet und der Metatarsus der Vorderbeine des Weibes kurz bewimpert. Punktirung feiner und dichter als bei *fasciatus*, die Flügel ungefähr so gefärbt wie bei *terminalis*, ebenso die Beine. Behaarung des Kopfes und des Thorax sehr reichlich, lichtgrau. In Bezug auf die Färbung ist die Art an den ununterbrochenen Binden des Hinterleibes, dem vollkommenen Mangel rother Zeichnungen, sowie an der Färbung des Endsegmentes von den vorhergehenden leicht zu unterscheiden.

Ich untersuchte 5 ♂ und 2 ♀ aus Spanien (Andalusien Waltl.) und Südfrankreich (Cette), Eigenthum des Wiener- und Budapester Museums und des Herrn Marquet.

76. **Stizus Koenigii** Morawitz.

Taf. II, Fig. 4.

< *Stizus Eversmannii*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 37. 5. ♂ 1877.

Stizus Königi, Morawitz, Horae. Soc. Ent. Ross. XXII. 62. ♂ ♀ 1888.

Speciebus praecedentibus affinis. Alae pallide flavescentes, parte radiali vix infumata. Feminae segmentum dorsale sextum vix tomentosum, area mediana satis lata rotundata; metatarsus anticus sat longe ciliatus. Antennarum articulus ultimus in mare parum curvatus et in apice vix truncatus. Thorax cum capite breviter albido villosa. Corpus nigrum; orbita postica in mare, in femina tota facies postica capitis, frons maculis nonnullis prope antennis et prope ocellis exceptis, clipeus, labrum, mandibulae apice excepto, pronotum cum callis humeralibus, atera dórsuli et maculae claviformes in disco, scutellum, metanotum, maculae magnae in lateribus thoracis (♂) vel tota latera cum pectore, segmentum mediale, basi areae medianae et lineis langustis in dorso exceptis, fasciae latissimae continuae segmentorum dorsalium, segmentum anale et fere tota superficies segmentorum ventralium laete flava. Pedes flavi, coxis trochanteribusque nigro maculatis. Antennae testaceae, flagello in

Digitized by Google

mare superne vix infuscato, scapo antrorsum flavo. Long. corp. 17—20 *mm*.

Species palaearctica.

Diese Art ist schon an ihrer überaus reichlichen gelben Zeichnung und an den lichten Flügeln sowie an dem Mangel rostrother Körperpartieen von allen vorhergehenden leicht zu unterscheiden. Die Punktirung ist etwas minder scharf als bei *fasciatus,* dem sich die Art durch das breitere mehr abgerundete Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte des Weibes nähert.

Ich untersuchte 4 ♂ und 2 ♀ aus dem Kaukasus (Radde), aus Turkestan (Radoszkowsky) und aus Turkmenien (Tschuli leg. Dr. Walter).

Das Exemplar (♂) von Radoszkowsky ist eine Type seines *Eversmanni.* Trotzdem kann diese Art nicht diesen Namen führen, weil Radoszkowsky als *Eversmanni* auch noch eine andere Art auffasst. Vielleicht gehören hieher auch Theile des Radoszkowsky'schen *Kizilkumii.*

77. **Stizus histrio** Morawitz.

Stizus histrio, Morawitz, Horae. Soc. Ent. Ross. XXII. 64. ♀ 1888.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Area mediana segmenti dorsalis sexti angusta. Metatarsus anticus ciliis longis praeditus. Alae albido-flavae, parte radiali paulo obscuriore. Thorax superne et abdomen densissime et subtilissime punctata, satis dense pallide tomentosa; facies argenteo micans, segmentum dorsale sextum dense albido tomentosum. Corpus nigrum, capite flavo, postice et in fronte laete ferrugineo maculato, pronoto ferrugineo, fascia dorsali et callis humeralibus citrinis, lateribus mesothoracis et fere toto segmento mediali ferrugineis. Dorsulum nigrum, lateribus et strigis longitudinalibus postice coniunctis flavis, ferrugineo marginatis. Scutellum et metanotum flava. Segmentum dorsale primum ferrugineum, fascia latissima antrorsum profunde emarginata pallide flava. Segmentum secundum et tertium basi ferruginea et apice nigro, quartum etiam basi nigra et fasciis latissimis antrorsum emarginatis, in utroque latere maculam transversam nigram vel ferrugineam includentibus pallide flavis. Segmentum quintum fascia integra flava, sextum maculis parvis lateralibus flavis.

Digitized by Google

Segmenta ventralia tota ferruginea. Pedes ferruginei, femoribus tibiisque flavo variegatis, antennae ferruginae basi antrorsum flava. Long. corp. 20—22*mm*.

Species palaearctica.

Eine sehr schön gezeichnete, auffallende Art. Thorax und Hinterleibsrücken sind sehr fein und dicht punktirt und mit lichtem, auf dem Thorax besonders reichlich entwickeltem Tomente bedeckt. Endsegment gleichfalls licht tomentirt und ähnlich wie bei *terminalis* mit schmalem Mittelfelde. Flügel licht gelblichweiss tingirt und in der Radialgegend kaum dunkler.

Die zwei Längsstreifen auf dem Dorsulum verbinden sich hinten und bilden ein U. Auffallend sind die von den gelben Binden des zweiten, dritten und vierten Segmentes eingeschlossenen, kleinen quergestellten dunklen Seitenflecken.

Ich untersuchte zwei von Dr. Walter in Turkmenien (Tschuli 26. 5) gesammelte Weibchen.

78. **Stizus Perrisii** Duf.

Taf. II, Fig. 7.

? *Stizus conicus*, Germar, Reise nach Dalmat. 262. 1817.
? — — Van der Linden, Hymen. fouiss. II. 18. 1829.
— *Perrisii*, Dufour, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 269. Tab. IX. Fig. 1. ♂ ♀ 1840.
— — Lepeletier, Hist. nat. III. 295. 4. ♂ ♀ 1845.
? *Stizus conicus*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 152 et 476. ♂ ♀ 1845.
— — Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 389. 1. 1849.
? — *Perrisii*, Ruthe und Stein, Stett. Ent. Zeit. XVIII. 314. ♂ ♀ 1857.
— *conicus*, Schenck, Zusätze zu den Nass. Grabw. 161. 1861.
? — — Rudow, Zeitschr. f. d. g. Nat. III. 1878.

♂ Speciebus praecedentibus affinis et *St. fasciato* vel *terminali* similis. Antennarum articulus ultimus parum curvatus et apice rotundatus. Thorax et abdomen fere ut in *fasciato* punctata. Alae fere omnino hyalinae, vix lutescentes et in parte radiali haud infumatae, venis testaceis. Caput, thorax et abdominis basis dense griseo villosa. Corpus nigrum, orbitis angustissimis posticis et latis anticis, clipeo basi excepta, margine labri saepe, maculis lateralibus segmenti dorsalis primi, fasciis angustis in medio plus minusve interruptis et postice

Digitized by Google

bisinuatis segmentorum quatuor sequentium et macula centrali segmenti sexti pallide flavis. Antennae nigrae articulis ultimis infra pallidis, scapo saepissime infra flavo. Pedes ferruginei, basi plus minusve nigricante. Long. corp. 14—17 *mm*.

Species palaearctica.

Diese Art ist schon an den sehr lichten Flügeln von *fasciatus*, dem sie sonst ziemlich nahe steht, leicht zu unterscheiden, ebenso von *sexfasciatus*, dem sie sich durch die schmalen Binden nähert. Sehr ähnlich ist die Art dem *terminalis*, doch auch dieser hat die Flügel dunkler, die Binden breiter und das letzte Fühlerglied nicht so stark abgerundet. Auffallend und von allen Arten verschieden ist die Zeichnung der sechsten Dorsalplatte.

Ich untersuchte zwei männliche Individuen aus Sarepta (Coll. Schulthess) und eines aus der Sammlung Saussure's aus Südeuropa. Dufour's und Lepeletier's Exemplare stammten aus Frankreich (Mont de Marsan, Landes), Evermann's Exemplare von der unteren Wolga und aus Orenburg, Schenck's Exemplar endlich aus Bamberg (Funk).

Die Beschreibung von Germar's *St. conicus* aus Spalatro lautet:

Corpore antennisque nigris, capitis clipeo, abdomine maculis lunulisque albis. — Dem *Stizus integer* Fab. (nec Panzer) ähnlich. Die Grundfarbe schwarz, Kopf, Rückenschild und Anfang des Hinterleibes mit feinen grauen Härchen dicht bekleidet. Der Kopfschild gelbweiss. Den Rückenschild umgrenzt an seinem Vorderrande eine schmale, durchbrochene gelblichweisse Linie, der Hinterrücken ist ungefleckt. Der kegelförmige Hinterleib zeigt auf dem ersten Abschnitt zwei Flecke und auf den vier folgenden auf jeder Seite einen Mondfleck von gelblichweisser Farbe. Der Bauch ist schwarz und glatt, die Beine sind gelbroth, die Wurzel der Schenkel schwarz. Die Flügel sind gelblich durchscheinend mit gelbrothen Nerven und Flügelfleck.

Ich glaube wohl, dass Germar die oben beschriebene Art vor sich hatte, doch ist es nicht ganz sicher und ich ziehe daher den Dufour'schen Namen *Perrisii* vor, weil hier gar kein

Digitized by Google

Zweifel über die Identität möglich ist; Dufour sagt ausdrücklich: das sechste Segment hat beim ♂ einen isolirten runden Dorsalfleck. — Nach Dufour sind die Fühler des Weibes ähnlich gefärbt wie die des Mannes. Die Abbildung stimmt mit dem mir vorliegenden ♂ aus Saussure's Sammlung ganz überein.

Lepeletier hatte seine Exemplare von Dufour erhalten.

Dahlbom hat zuerst (S. 152) die Art nicht selbst gesehen und beschränkt sich auf die Angabe: niger antennis concoloribus, clipeo abdomine maculis lunulisque albis (nach Germar und Van der Linden). Später (S. 476) ergänzt er die erste Beschreibung wie folgt: Abdominis segmenta lunulis aut lineolis angustis linearibus pallidis picta. Antennae nigrae summo apice pallidae. Thorax niger, ♀ pronoti margo posticus pallidus. Pedes testacei, basi nigri. Alae ♂ pure hyalinae, ♀ testaceo-sordidae. Aus dieser Beschreibung ist auch nicht ganz sicher zu entnehmen, ob er die von Dufour beschriebene Art vor sich hatte; auch legt die Angabe über die beim ♀ dunkleren Flügel die Vermuthung nahe, dass Dahlbom vielleicht ♂ und ♀ von verschiedenen Arten beschrieben hat.

Eversmann hebt den Mittelfleck des sechsten Segmentes (♂) hervor, hat also ohne Zweifel die Dufour'sche Art vor sich gehabt. Über das Weib sagt er: Fasciis quinque latioribus interruptis, ultima integra, margineque pronoti flavis.

Ruthe und Stein's Beschreibung des *St. Perrisii* lässt uns ebenso im Zweifel, wie die von Germar und Dahlbom, sie lautet: Diese schöne Art, von der sich auch europäische Stücke in der hiesigen königlichen Sammlung befinden, wurde von Prof. Dahlbom wahrscheinlich übersehen. Im Äusseren ähnelt sie *Bembex rostrata* Linn. sehr und gibt auch den kleineren Stücken derselben in der Grösse nicht nach. Das Weib: Der Kopf schwarz, vorn weiss silberhaarig; die Oberlippe und Kopfschild gelb, letzteres am Grunde schwarz; der hintere Umkreis der Augen gelb. Die Fühler schwarz, die letzten Glieder unten gelb. Der schwarze Thorax ist mit kurzen weissen Haaren bedeckt. Der Hinterleib ist schwarz, etwas glänzend; der erste Abschnitt am Grunde weisshaarig und jederseits mit einem gelblich-weissen, schmalen Flecke:

Digitized by Google

eine ebenso gefärbte, schmale, in der Mitte unterbrochene Binde auf den drei folgenden und auf dem fünften Abschnitte zwei kleine Flecken. Die Beine sind rostgelb, die Hüften, die Drehhügel und Schenkel, letztere nur am Grunde schwarz. Die Flügel sind wasserhell. Länge 8 lin. Der Mann: Dem ♀ fast gleich, aber etwas kleiner; die Hüften sind nur oben etwas geschwärzt, sonst gelblich; der fünfte Abschnitt des Hinterleibes ohne Flecke. Berlin.

Schenck erwähnt beim ♂ auf dem sechsten Segmente zwei weissliche Mitteldecken, eine sehr leicht mögliche Abweichung, die absolut nicht ausschliesst, dass seine Exemplare mit der mir vorliegenden Form identisch sind. Nach diesem Autor hat auch das Weib etwas dunklere Flügel, eine unterbrochene schmale Binde am Prothorax und zwei kleine Mittelflecken auf dem fünften Segmente.

Rudow's Beschreibung ist wie alles was dieser Autor publicirt, unbrauchbar.

79. **Stizus Raddei** Handlirsch.

Stizus Raddei, Handlirsch, Verh. d. Zool. bot. Ges. Wien. XXXIX. 280. 1889.

♂ Speciebus praecedentibus affinis. Capite paulo latiore. Antennarum articulus ultimus mediocriter curvatus et apice vix truncatus. Alae valde infuscatae, versus apicem pallidiores et in parte radiali non obscuriores quam prope basim. Corpus nigrum, segmento primo abdominis saepe plus minusve rufo-variegato, labro, clipeo macula basali excepta, orbitis latis anticis et angustis posticis, scutello frontis, fascia angusta pronoti interdum obsoleta fasciisque sex sinuatis, late interruptis in abdomine pallide flavis, quarum prima saepissime solum in marginibus distincta, quarta et quinta interdum in maculas quatuor divisa est. Antennae ferruginae, scapo infra flavo, pedes ferruginei basi nigra. Long. corp. 13—16*mm*.

Species palaearctica.

Die Flügel sind sehr stark gebräunt, noch dunkler als bei *fasciatus* und *sexfasciatus*, längs der Adern am dunkelsten und in der Gegend der Radialzelle nicht dunkler als in der Umgebung. Sculptur und Behaarung sind ähnlich wie bei

Digitized by Google

Perrisii. Die Grundfarbe ist schwarz, auf dem ersten Segmente oft theilweise durch Rostroth ersetzt. Oberlippe, Clipeus mit Ausnahme eines Fleckes an der Basis, breite innere und schmale äussere Augenränder, Stirnschildchen, eine schmale Binde auf dem Pronotum, die bei einzelnen Exemplaren fehlt, und variable Binden auf den ersten sechs Dorsalplatten sind gelblichweiss. Die Binde des ersten Segmentes ist meist auf zwei seitliche Punkte reducirt, die folgenden sind in der Mitte breit unterbrochen, an den Seiten erweitert und am Hinterrande jederseits ausgebuchtet. Bei kleinen Exemplaren sind manchmal die zwei vorletzten Binden in vier Flecken aufgelöst. Die letzte Binde ist schmal unterbrochen und am Vorderrande jederseits ausgebuchtet (bei *Perrisii* trägt dieses Segment nur einen gelben Mittelfleck).

Von dieser Art, die durch die rothen Fühler und die sehr dunklen Flügel von *fasciatus*, *terminalis*, *sexfasciatus* und *Perrisii*, mit denen allein eine Verwechslung möglich wäre, auf den ersten Blick zu unterscheiden ist, untersuchte ich drei Exemplare (♂) von Dr. Walter bei Tschuli (26. Mai) in Turkmenien gesammelt.

80. **Stizus gracilipes** n. sp.

Taf. II, Fig. 6.

♂ Speciebus praecedentibus affinis. Antennarum articulus ultimus brevis, parum curvatus et apice satis distincte truncatus. Scutellum frontis minus latum quam in *Perrisii* et *Raddei*, quadratum. Labrum paulo longius quam in speciebus praecedentibus et thorax in dorso crassius et irregulariter punctatus. Tarsi distincte graciliores quam in speciebus praecedentibus. Alae-albido-flavae parte radiali parum infumata, vena transverso-cubitali prima ut in speciebus praecedentibus curvata Caput et thorax satis dense griseo villosa. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, scutello frontis, clipeo, labro, mandibulis apice excepto, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, macula mesopleurali, fascia scutelli, maculis parvis in metanoto et segmento mediali, fasciis latis segmentorum dorsalium in quatuor anticis anguste interruptis, fasciis latissimis fere tota segmenta tegentibus segmen-

Digitized by Google

torum ventralium et segmento anali flavis. Antennae ferrugineae scapo flavo, flagello superne satis infuscato. Pedes lutei basi nigra. Long. corp. 15*mm*.

Species palaearctica.

Stirnschildchen etwas höher als bei den vorhergehenden Arten, nicht breiter als hoch. Tarsen dünner und schlanker. Die Sculptur des Thoraxrückens ist unregelmässig und entschieden gröber. Am meisten Ähnlichkeit hat *St. gracilipes* mit *Königii* Mor., doch ist sowohl die Punktirung als auch das Endglied der Fühler und die Färbung verschieden. Ausserdem wäre höchstens noch eine Verwechslung mit *continuus* oder *rufiventris* möglich, doch sind bei diesen Arten, abgesehen von constanten Unterschieden in der Farbe und Sculptur, die Tarsen dicker und das Endglied der Fühler anders.

Eine eingehendere Beschreibung muss ich einem späteren Zeitpunkte vorbehalten, bis mir mehrere Exemplare vorliegen, um die Constanz der einzelnen Merkmale prüfen zu können. Die obige Beschreibung wurde nach einem einzelnen ♂, der im Araxesthale (Kaukasusgebiet) gefangen wurde, gemacht. Die Type ist im Besitze des Wiener Hofmuseums.

81. **Stizus melanurus** n. sp.

Taf. II, Fig. 11.

♂. Speciebus praecedentibus affinis et quoad colorem *St. grandi* satis similis. Scutellum frontis transversum, longitudine multo latius. Tarsi solito non graciliores. Antennarum articulus ultimus satis magnus, parum curvatus et apice rotundatus. Thoracis dorsum mediocriter dense et subtilius punctatum, quam in fasciato. Alae parum lutescentes, in parte radiali vix infumatae. Thorax distincte brunneo tomentosus. Corpus nigrum aeneo micans, ferrugineo variegatum, picturis flavis. Caput ferrugineum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, mandibulis apice excepto flavis. Dorsulum nigrum, lateribus ferrugineis, pronotum ferrugineum, fascia dorsali cum callis humeralibus flava, scutellum, latera thoracis et segmentum mediale, basi excepto, ferruginea. Metanotum flavum. Segmentum primum basi ferruginea, apice nigro maculisque duabus lateralibus flavis, segmentum secundum et tertium nigrum,

Digitized by Google

fasciis latis, late interruptis flavis, reliqua segmenta basi nigra, apice valde obscure ferrugineo, in lateribus quarti et quinti maculis minimis flavis. Segmenta ventralia ferruginea, in medio nigricantes. Antennae et pedes ferrugineae. Long. corp. 18*mm*.

Species africana.

Das Stirnschildchen ist entschieden breiter als bei den meisten vorhergehenden Arten dieser Gruppe. Die Grundfarbe des Körpers ist fast nirgends rein schwarz, sondern zieht immer etwas in's Röthliche. Auffallend ist der starke Metallschimmer des Hinterleibes. Die rothen Zeichnungen sind nur am Kopfe lichter, sonst sehr dunkel, die gelben Zeichnungen gut abgehoben und rein gelb. Die Punktirung ist im Allgemeinen feiner als bei *fasciatus*, auf dem Hinterleibsrücken dicht und auf dem Thoraxrücken mässig dicht. Wie erwähnt, hat diese Art in der Farbe Ähnlichkeit mit *grandis*, weil auch bei dieser die vorletzten Segmente keine lichten Zeichnungen tragen; ich glaube nicht, dass sie zusammen gehören, weil doch bei *grandis* die Grundfarbe schwarz und die Zeichnungen dunkel rostgelb sind und hier alle Zeichnungen licht gelb und der Grund zum grossen Theile rostroth.

Ich untersuchte ein männliches Exemplar vom Senegal, Eigenthum des Berliner Museums.

82. **Stizus tricolor** n. sp.

Taf. II, Fig. 10.

♂. Speciebus praecedentibus affinis. Scutellum frontis fere ut in *fasciato*, minus latum quam in specie praecedente. Antennarum articulus ultimus satis longus, vix curvatus et apice rotundatus. Dorsulum et scutellum satis dense mediocriter punctata, haud distincte punctulata. Tarsi solito non graciliores. Alae distincte lutescentes, parte radiali distinctissime infumata. Caput et thorax breviter griseo villosa. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, scutello frontali, clipeo, labro, mandibulis apice excepto, margine pronoti cum callis humeralibus et fascia metanoti flavis, lateribus dorsuli et scutello pallide ferrugineis. Segmentum mediale lineis nonnullis ferrugineis. Abdominis segmentum primum ferrugineum; reliqua

Digitized by Google

segmenta fasciis latissimis flavis ornata, quarum prima interdum interrupta est. Segmentum anale flavum. Segmentum ventrale primum et secundum ferruginea, reliqua segmenta fere omnino flava. Antennae ferrugineae, flagello prope medium superne paulo infuscato. Pedes ferruginei basi nigra. Long. corp. 17—18 *mm*.

Species palaearctica.

St. tricolor könnte in Bezug auf die Färbung mit *rufiventris* verwechselt werden. Die Punktirung des Thoraxrückens ist aber eine viel gleichmässigere; es ist die Grundpunktirung nicht wahrnehmbar und durch die nicht sehr grossen regelmässig ausgeprägten gröberen Punkte verdrängt. Auch ist das Endglied der Fühler entschieden länger.

Die Art gehört nach ihrer Kopfform und nach der deutlich gebogenen ersten Cubitalquerader in diese Gruppe. Ich untersuchte 2 ♂ aus Syrien (Coll. Wüstnei) und aus Cypern (Coll. Saussure).

83. **Stizus Niloticus** mihi.

Taf. II, Fig. 9.

? < *Stizus Savignyi*, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 471. (♂) 1838.
? < — — Lepeletier, Hist. nat. III. 296. 5. (♂) 1845.
? — *fulvicornis*. Dahlbom, Hymen. Europ. I. 477. 7. ♂ ♀ 1845.

♂ Speciei praecedenti valde similis et affinis. Antennarum articulis duobus ultimis distincte brevioribus; articulo ultimo vix curvato et apice rotundato. Dorsulum et scutellum distincte punctulatum punctisque maioribus et magis irregularibus praeditum, quam in *St. tricolore*. Alae distincte lutescentes, parte radiali distinctissime infumata. Caput et thorax breviter fusco-griseo-villosa. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, scutello frontali, clipeo labro et mandibularum basi flavis, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, seu toto, seu solum in margine postico, metanoto et interdum etiam fascia arcuata in segmento mediali plus minusve obscure ferrugineis. Segmentum dorsale primum obscure ferrugineum, basi et apice nigris vel fere totum nigrum. Segmentum secundum seu omnino nigro-ferrugineum seu fascia ferruginea seu fascia interrupta vel integra flava ornatum. Seg-

Digitized by Google

mentum tertium fascia lata flava, reliqua segmenta dorsalia omnino flava. Segmenta ventralia duo antica nigra vel ferruginea, reliqua segmenta plus minusve flavo-variegata, interdum fere tota flava. Antennae ferrugineae flagello superne fere semper pro parte infuscato. Pedes ferruginei basi nigra. Long. corp. 16—19 *mm.*

Species palaearctica.

Diese Form unterscheidet sich, wie erwähnt, von der vorhergehenden durch die kürzeren zwei Endglieder der Fühler und durch die gröbere unregelmässigere Punktirung des Dorsulum und Scutellum, die die feine Grundpunktirung nicht ganz verdrängt. Die Fühlergeissel ist oben manchmal kaum verdunkelt. Von *rufiventris* ist die Art leicht an den dunklen, matt rostfarbenen Thoraxzeichnungen zu unterscheiden.

Ich untersuchte 4 ♂ aus Tor auf der Halbinsel Sinai — von Frauenfeld gesammelt — und aus Ägypten (Mus. Berolin.).

Savigny und Lepeletier haben als *St. Savignyi* ♂ und ♀ von verschiedenen Arten beschrieben; erstere gehören vielleicht der oben beschriebenen Art an, doch lässt es sicht nicht sicher feststellen, ohne die Originalexemplare gesehen zu haben, weil die Beschreibung auch auf andere Arten, z. B. *rapax*, passen kann; letztere, die Weibchen, dürften mit *St. succineus* Klug identisch sein.

Dahlbom's Beschreibung des *St. fulvicornis* passt ziemlich gut auf die Individuen mit fast ganz dunklem zweiten Segment und fast ganz lichten Fühlern, kann sich aber auch auf die gleichfalls in Ägypten vorkommende Art *ferrugineus* beziehen, sie lautet:

»Scutellum flavo-aut fulvo-pictum.

Antennae totae fulvo-rufae. Alae testaceo sordide hyalinae, cellula radiali fumosa.

Abdomen parte basali nigrum. ♂ subimmaculatum, ♀ fasciolis 2 tenuis obsoletis fulvis interruptis, parte apicali utriusque sexus flavum. (Alae ut in *ruficorni*). Pedes fulvi aut subbrunnei basi nigri. ♂ ♀ Aegyptia. Hedenborg.«

Hieher gehört wohl auch Tab. 16, Fig. 18. ♀ in Savigny's Description de l'Egypte.

Digitized by Google

84. **Stizus zonatus** Klug.

Taf. II, Fig. 13.

Larra zonata, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46. Fig. 2. ♀ 1845.

♂ Speciebus praecedentibus affinis. Scutellum frontis fere quadratum. Antennarum articulus ultimus satis longus, apicem versus valde angustatus, distinctissime curvatus et apice truncatus. Caput, thorax et abdominis basis dense et satis longe fusco hirsuta, abdominis apex nigro pilosus. Alae distincte lutescentes, margine pallidiore, macula fusca in parte radiali distinctissima. Thoracis dorsum satis crasse sed mediocriter dense punctatum. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, scutello frontis, clipeo, labro et mandibulis, margine pronoti cum callis humeralibus et marginibus lateralibus dorsuli ferrugineis vel brunneis, segmento secundo et tertio in dorso totis, in ventre maximam ad partem flavis. Antennae ferrugineae; pedes ferruginei, basi fusca. Long. corp. 17 *mm*.

Species aegyptiaca.

Schon durch die Vertheilung der Farben sehr auffallend und durch das nach dem Ende zu auffallend verjüngte, stark gebogene und am Ende abgestutzte letzte Fühlerglied, die grobe aber sehr gleichmässige und nicht sehr dichte Punktirung des Thoraxrückens und durch den auffallend dunklen Fleck auf den Vorderflügeln von allen vorhergehenden Arten ohne Mühe zu unterscheiden. Oberlippe länger als bei *fasciatus*, auch der Clipeus etwas länger. Die erste Cubitalquerader ist schwach gebogen, und es ist sowohl in diesem Merkmale als auch in der längeren Oberlippe eine Annäherung an die Gruppe des *ruficornis* zu bemerken. Wenn das Weib, das ich nicht kenne, auf dem Scutellum einen Eindruck hat, so muss die Art in die *ruficornis*-Gruppe gestellt werden.

Ich untersuchte ein Exemplar (♂) aus Ägypten, Eigenthum des Wiener Hofmuseums; es stimmt mit Klug's Beschreibung überein, wo es heisst: Zweites und drittes Segment gelb, nicht aber mit der Abbildung, auf der, offenbar durch ein Versehen des Zeichners, die Segmente 3 und 4 gelb sind.

Digitized by Google

85. **Stizus biclipeatus** Christ.

Taf. II, Fig. 15.

Vespa biclipeata, Christ, Naturg. der Insecten. 223. Tab. XIX. Fig. 6. ♀ 1791.
Larra cingulata, Fabricius, Ent. syst. supplem. 253. 6. 1798.
— — — Systema Piezatorum. 221. 10. 1804.
Larra nubilipennis, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 347. 41. ♀ 1856.

Speciebus praecedentibus affinis. Scutellum frontis in mare fere quadratum, antennarum articulus ultimus satis longus, vix curvatus et apice non distincte truncatus. Feminae facies lata, fere ut in *fasciato*, metatarsus satis longe ciliatus, segmentum dorsale ultimum densissime aureo pilosum et in apice area mediana satis angusta munitum. Alarum anticarum vena transverso-cubitalis prima paulo curvata. Alae distinctissime lutescentes et in parte radiali distinctissime infuscatae. Caput ferrugineum fronte et occipite plus minusve nigro-variegatis, clipeo et labro pallidioribus; thorax ferrugineus, in mare macula sternali, lateribus metanoti et strigis tribus latis in dorsulo cum basi areae medianae segmenti medialis et interdum dorsulo toto et fere totis lateribus thoracis nigris, in femina plerumque solum striga mediana dorsuli interdum etiam strigis lateralibus cum parte pectoris et basi areae medianae nigris. Abdomen ferrugineum, marginibus posticis segmentorum tria vel quatuor anticorum nigricantibus, maculis lateralibus segmenti secundi, fasciisque latis segmentorum sequentium flavis interdum fere ferrugineis. Pedes ferruginei, antennae ferrugineae, flagello in mare superne vix obscuriore. Long. corp. 15—19 *mm*.

Species regionis orientalis.

Thorax und Kopf sehr kurz gelblich behaart, Gesicht silberglänzend. Die Punktirung ist beim Weibe auf dem Thoraxrücken und dem Hinterleibe ungemein fein und dicht; die gröberen Punkte des Thoraxrückens sind gleichfalls sehr klein. Im männlichen Geschlechte ist die Punktirung wie immer etwas gröber als im weiblichen, immerhin aber noch ziemlich fein und die gröberen Punkte des Thoraxrückens weitläufig angeordnet. Flügel auffallend stark gelbbraun tingirt und in der Radialzelle sehr deutlich berusst.

Digitized by Google

Die gelben Zeichnungen sind von der fahl rostrothen Grundfarbe nicht scharf abgegrenzt, manchmal undeutlich. Die Ausdehnung der schwarzen Farbe variirt ziemlich bedeutend. Das flache, kleine Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte des Weibes ist deutlich gerandet und mässig schmal.

Ich untersuchte 6 ♂ und 3 ♀ aus Bengalen (Mus Vindobon. Coll. Winthem et Mus. Hamburg) und vom Himalaya (Mus. Budapest).

Tiphia ferruginea Ent. Syst. wird von Fabricius im Syst. Piezat. fälschlich bei *cingulata* citirt.

86. **Stizus rufescens** Smith.

Taf. II, Fig. 14.

Larra rufescens, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 349. 48. ♀ 1856.

Speciei praecedenti affinis et similis. Maris antennarum articulus ultimus distincte brevior. Feminae segmentum dorsale sextum area mediana satis lata, fere ut in *St. fasciato* praeditum, dense aureo pilosum. Alae valde lutescentes, macula in parte radiali valde infuscata. Corpus pallide ferrugineum, fascia transversa frontis, margine antico dorsuli et segmenti medialis nigris, facie, margine pronoti, metanoto et segmento mediali plus minusve flavicantibus, maculis lateralibus segmenti secundi fasciisque latis segmentorum sequentium flavis. Antennae ferruginae; pedes ferruginei, flavo-variegati. Long. corp. 20—22 *mm*.

Die Punktirung ist etwas gröber als bei der vorhergehenden Art. Endglieder der Fühler beim Manne entschieden kürzer und dicker als bei *biclipeatus*, Endsegment des Weibes mit breiterem abgerundeten Mittelfelde. Metatarsus lang bewimpert. Thorax sehr kurz gelblich behaart. Der Fleck auf den Vorderflügeln deutlicher, die erste Cubitalquerader deutlich, aber schwach gebogen.

Die gelben Körpertheile sind von der licht rostrothen bis braungelben Grundfarbe nicht scharf abgehoben, so dass man oft in Zweifel ist, was man gelb nennen soll.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Ostindien und 1 ♀ aus Ceylon, Eigenthum des Wiener Hofmuseums, ferner 1 ♀ aus China, das mir Herr General Radoszkowsky mit dem Namen *Savigny* schickte. Smith gibt als Fundort Punjaub an.

Digitized by Google

Das Exemplar von Radoszkowsky hat jedenfalls nichts mit der von ihm (Horae Soc. Ent. Ross. VIII. 13. 1871) beschriebenen und gleichfalls mit dem Namen *Savignyi* bezeichneten Form zu thun. Die Beschreibung lautet: »Stizus Savignyi Spin. (A. S. Ent. Fr. T. VII. 471). Cette espèce n'est pas tout à fait conforme à la déscription de Spinola, le dos du mésothorax est entièrement ferrugineux, elle a beaucoup d'analogie avec la Fig. 15 Savigny Desc. de l'Egypte, pl. 16, Fig. 15, excepté cependant les ailes; leurs radiales et les deux cubitales sont occupées par une tache noire. Astrabad.« Ich bin nicht in der Lage, diese Bemerkungen auf irgend eine Art zu beziehen.

87. **Stizus Hügelii** n. sp.

♀ Speciebus praecedentibus similis et affinis. Facie ut in fasciato satis lata, scutello frontali transverso, labro satis brevi, metatarso ciliis longis praedito, segmento dorsali sexto sine area deplanata sed solum in margine postico marginatum, sat sparse crasse punctatum, sine pilis aureis. Alae parum lutescentes, macula distinctissima fusca in parte radiali, vena cubitali prima vix curvata. Corpus pallide ferrugineum, fascia transversa frontis, strigis duabus indistinctis dorsuli, basi areae medianae segmenti medialis, macula pectorali marginibusque posticis segmenti primi et secundi nigricantibus, margine pronoti, metanoto, area mediana segmenti medialis fasciisque latissimis continuis segmentorum abdominalium flavis. Pedes et antennae pallide ferrugineae. Long. corp. 17 *mm*.

Species regionis orientalis.

Diese Art ist den vorhergehenden ziemlich ähnlich, an dem Endsegmente, das nur am Endrande mit einem durchscheinenden Saume versehen ist, aber nicht mit einem abgeflachten Mittelfelde und dem die dichte Punktirung und das dichte goldglänzende Haarkleid, wie es bei den vorigen Arten auftritt, fehlt, leicht zu unterscheiden.

Die Punktirung ist auf dem Hinterleibsrücken sehr fein, gleichmässig und dicht, auf dem Thoraxrücken ungleichmässig, aber auch fein. Die Behaarung ist nicht auffallend.

Flügel entschieden lichter als bei den vorhergehenden Arten, der dunkle Fleck in der Radialgegend daher stärker hervortretend.

Digitized by Google

Wie bei den vorhergehenden Arten, sind auch hier die gelben Zeichnungen nicht scharf von der rostrothen Grundfarbe abgehoben.

Ich untersuchte ein einzelnes von Hügel gesammeltes Exemplar aus Ostindien (Eigenthum des Wiener Hofmuseums).

88. **Stizus lacteipennis** Mocsáry.

! *Stizus lacteipennis*, Mocsáry, Termész. Közl. 44. 1883.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Frons distinctissime angiustior quam in speciebus praecedentibus, scutello frontis multo minus lato, fere quadrato, labro satis longo, rotundato. Scutello sine impressione mediana, metatarso antico ciliis longissimis. Alae lacteae, vena transverso-cubitali prima distincte curvata.

Segmentum dorsale sextum ut in specie praecedente sine area mediana deplanata, crasse et sparse punctatum, nitidum et non tomentosum. Thoracis dorsum, densissime et satis subtiliter punctulatum, sine punctis maioribus; abdomen superne paulo minus dense et subtiliter punctatum quam thorax. Corpus satis dense albido tomentosum, facie argenteo sericea. Pallide ferrugineus, fere rosaceus, facie flava, strigis tribus angustissimis in disco- et margine postico dorsuli maculisque binis transversis prope marginem posticum segmenti dorsalis secundi, tertii et quarti dorsalis et ventralis obscuris. Antennae ferrugineae superne in flagello paulo obscuriores. Pedes pallide ferruginei. Long corp. 20 *mm*.

Species palaearctica.

Eine der schönsten Arten; sehr auffallend durch die milchweissen Flügel und die lichte, fast rosenrothe Farbe des Körpers sowie durch die im Vergleiche zu den vorhergehenden Arten auffallend schmale Stirne. In der Form und Sculptur der sechsten Dorsalplatte stimmt diese Art mit *Hügelii* überein.

Ich untersuchte die Type von Mocsáry aus Südostrussland, Eigenthum des Budapester Museums.

89. **Stizus pygidialis** n. sp.

Taf. I, Fig. 11.

♀ Speciebus praecedentibus affinis. Frons latissima, scutello frontali transverso et lato. Alae distincte infumatae, macula

Digitized by Google

in parte radiali satis obscura. Metatarsus anticus ciliis longis praeditus. Vena cubitalis prima paulo arcuata. Segmentum dorsale sextum dense et crasse punctatum, apice marginato sed sine area mediana distincta. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, scutello frontis, clipeo, labro, mandibularum basi, margine pronoti cum callis humeralibus, macula mesopleurali, marginibus lateralibus dorsuli, fascia arcuata in margine postico scutelli, margine postico areae medianae et maculis in lateribus segmenti medialis, fasciis satis latis postice bisinuatis et in medio anguste interruptis segmentorum dorsalium, segmento ultimo, linea mediana nigra excepta, maculisque lateralibus in margine postico versus medium segmentorum productis segmentorum ventralium, primo excepto, flava. Pedes nigri, femorum apice, tibiis tarsisque flavis. Antennae ferrugineae, scapo infra flavo, flagello superne infuscato. Long. corp. 19 *mm.*

Species palaearctica.

Stizus pygidialis stimmt in dem Mangel eines deutlichen Mittelfeldes auf dem Endsegmente mit den zwei vorhergehenden Arten überein. Die Kopfform und die übrigen plastischen Merkmale sind ähnlich wie bei *fasciatus* und den mit dieser Art näher verwandten Formen.

Punktirung des Dorsulum und Scutellum unregelmässig; in der feinen, dichten Grundpunktirung sind zahlreiche, verschieden grosse aber keine sehr groben Punkte eingestreut. Auf dem Hinterleibsrücken ist die Punktirung nicht sehr scharf, ziemlich fein und gleichmässig, aber ziemlich weitläufig. Behaarung nicht auffallend. Flügel mässig stark gelbbräunlich tingirt, mit deutlichem, aber nicht sehr dunklem Fleck in der Radialgegend. Die Hinterleibsbinden sind von der zweiten an alle gleich schmal unterbrochen, die erste etwas breiter.

Ich beschreibe diese Art nach einem Weibe aus Rhodus, Eigenthum des Berliner Museums.

90. **Stizus imperialis** n. sp.

Speciebus praecedentibus affinis et *St. Königii* satis similis. Facies fere ut in *St. fasciato*, scutello frontis transverso et lato. Metatarsus anticus ciliis longis. Alae distinctissime lutescentes,

Digitized by Google

in parte radiali paulo infumatae, vena cubitali prima distincte arcuata. Segmentum dorsale ultimum postice distincte marginatum sed non depressum; satis crasse mediocriter dense punctatum et non aureo tomentosum. Corpus flavum, maculis duabus supra antennarum insertione, fascia transversa prope ocellis et parte occipitis, macula magna pectorali, strigis nonnullis in lateribus thoracis, dorsulo, lateribus et strigis latis clavatis in disco flavis exceptis, basi areae medianae segmenti medialis, basi segmenti primi marginibusque angustis posticis et anticis segmentorum, ultimo excepto, nigris; segmenta dorsalia in medio linea angustissima longitudinali fusca. Pedes lutei. Antennae ferrugineae, scapo flavo, flagello superne infuscato. Long. corp. 20 *mm*.

Species aethiopica.

Auf dem Thoraxrücken ist die Grundpunktirung auffallend grob, so dass die gröberen Punkteindrücke nicht sehr auffallen. Hinterleib mässig dicht und mässig fein punktirt, nicht so dicht als bei *Königii*, bei dem auch die Sculptur des Thorax gleichmässiger ist.

Kopf und Thorax kurz weisslich behaart, Gesicht silberglänzend. In der Farbe stimmt diese Art auffallend mit *Koenigii* überein, auch die gelben Striemen des Dorsulum sind so keulenförmig, doch sind die Fühler oben entschieden dunkler, die Flügel dunkler gelb und in der Radialgegend stärker beraucht. Ein sicheres Merkmal bietet das Endsegment, das bei *Koenigii* dichter und gleichmässiger punktirt und mit einem deutlicheren Mittelfelde versehen ist.

Ich untersuchte nur ein Weib aus dem Berliner Museum mit der Bezeichnung Caffraria.

91. **Stizus hyalipennis** n. sp.

Taf. II, Fig. 12.

Speciebus praecedentibus affinis, *St. Koenigii* et *imperiali* quoad colorem valde similis. Maris antennarum articulus ultimus fere ut in *St. zonato*, apicem versus valde angustato, valde curvato et apice truncato. Scutellum frontis in mare fere quadratum in femina distincte minus transversum quam in specie praecedente. Alae hyalinae, vena cubitali prima fere recta.

Digitized by Google

Labrum breve et paulo deplanatum. Feminae metatarsus anticus longissime ciliatus; segmentum dorsale sextum apice rotundatum et marginatum, sine area mediana distincta, haud aureotomentosum et satis dense mediocriter crasse punctatum. Caput et thorax satis longe albo-hirsuta; facies argenteo tomentosa. Caput, occipite, fascia ocellari et maculis supraantennalibus (in mare) exceptis flavum. Dorsulum nigrum, marginibus lateralibus et maculis discalibus clavatis flavis, pronotum, scutellum, metanotum, latera thoracis et segmentum mediale, lineis nonnullis nigris exceptis, flava. Abdomen flavum, basi et apice segmentorum dorsalium plus minusve nigricantibus. Segmentum dorsale septimum in mare linea longitudinali nigra. Feminae segmentum dorsale secundum prope apicem maculis duabus transversis nigris. Antennae ferrugineae, scapo antrorsum flavo, flagello in mare superne plus minusve infuscato. Pedes lutei. Long. corp. 17—19 *mm*.

Species in peninsula Sinai detecta.

Diese schöne Art unterscheidet sich von den ähnlich gefärbten, ausser durch die glashellen Flügel, auch durch einige plastische Merkmale, wie das letzte Fühlerglied des Mannes, das etwas längere Stirnschildchen des Weibes etc.

Die Punktirung ist dicht und auch beim Weibe ziemlich grob.

Ich untersuchte 3 ♂ und 1 ♀, die von Frauenfeld bei Tor auf der Halbinsel Sinai gesammelt wurden. Die Stücke sind Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

92. **Stizus Marthae** n. sp.

Taf. II, Fig. 5.

♂ Speciebus praecedentibus affinis et similis. Scutellum frontale paulo longius quam in *St. Koenigii*, quadratum. Labrum breve et rotundatum, medio depressum. Antennarum articulus ultimus satis longus, parum curvatus et apice rotundatus. Vena cubitalis prima distincte curvata. Alae parum lutescentes, in parte radiali paulo infumatae. Tarsi solito non graciliores. Caput et thorax satis dense albido villosa, facie argenteo-sericea. Thoracis dorsum satis dense mediocriter punctatum et punctulatum. Abdomen dense et subtilius punctatum quam thorax. Corpus nigrum, orbitis latis posticis, facie, maculis

Digitized by Google

supraantennalibus exceptis, mandibulis, apice excepto, pronoto cum callis humeralibus, lateribus dorsuli maculisque duabus in disco, scutello, metanoto, segmento mediali, basi areae medianae excepta, et fere totis lateribus thoracis flavis. Abdomen flavum, segmento primo basi ferruginea, margine apicali nigro et ferrugineo, segmento secundo et tertio margine apicali nigro; reliqua segmenta dorsalia et segmenta ventralia margine apicali ferrugineo. Antennae ferrugineae, scapo flavo, flagello superne pro parte infuscato. Pedes lutei, prope basim et in tarsis ferrugineo variegati. Long. corp. 18 mm.

Habitat in Africa boreali.

St. Marthae könnte bloss mit *rufiventris, Koenigii, imperialis* und *hyalipennis* verwechselt werden; von der ersten Art unterscheidet er sich durch das längere Stirnschildchen, die schwächer gelb tingirten Flügel und durch das dünnere Endglied der Fühler; von *Koenigii* durch das längere und dünnere letzte Fühlerglied, die etwas weniger grobe Punktirung des Thoraxrückens und die rostrothen Zeichnungen; von *imperialis,* dessen Mann ich nicht kenne, durch die lichteren Flügel; von *hyalipennis* endlich, ausser durch die nicht glashellen, sondern deutlich gelblich tingirten und in der Radialgegend etwas angerauchten Flügel, auch durch den schlankeren Körperbau und das nur schwach gebogene und am Ende abgerundete letzte Fühlerglied.

Ich beschreibe diese Art nach einem einzelnen Männchen, das ich Ende Mai dieses Jahres in der Oase Mraier an der Karawanenstrasse von Biskra nach Tugurt (in der Nähe des Chott Melrhir) auf blühendem Föniculum fing.

93. **Stizus succineus** Klug.

Taf. II, Fig. 16.

< *Stizus Savignyi,* Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 471. (♀) 1838.
< — . — Lepeletier, Hist. Nat. III. 296. (♀) 1845.
Larra succinea, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46. Fig. 3. 1845.
! — *succincta,* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 363. 11. 1875.

Speciebus praecedentibus affinis. Scutellum frontis in mare fere quadratum, in femina transversum et latum. Labrum rotundatum et distincte longius quam in *fasciato.* Alae fere

Digitized by Google

hyalinae, sine macula obscura in parte radiali, vena cubitali prima parum arcuata. Maris antennarum articulus ultimus solito non longior, vix curvatus et apice rotundatus. Feminae metatarsus anticus ciliis longis praeditus; segmentum dorsale sextum apice rotundatum et marginatum, haud tomentosum et crasse irregulariter punctatum. Thorax et abdomen superne densissime et subtilissime punctulata, punctis maioribus satis parvis sparse immixtis. Corpus et imprinis facies distinctissime argenteo tomentosa. Caput ferrugineum, facie plus minusve flava; thorax ferrugineus, in dorsulo, segmento mediali et in pectore plus minusve nigricans. Abdominis dorsum flavum, basi segmenti primi maculisque duabus obliquis in disco cum marginibus angustis posticis segmenti primi et sequentium plus minusve obscure ferrugineis. Segmentum ultimum ferrugineum. Segmenta ventralia ferruginea, interdum flavo-maculata. Pedes ferruginei. Antennae ferrugineae, flagello supra infuscato. Long. corp. 21—27 *mm.*

Species Africae orientalis.

Diese prächtige Art ist schon durch ihre Grösse und Färbung so auffallend, dass sie mit keiner von den vorhergehenden verwechselt werden kann. Die Färbung des Hinterleibes ist bei allen mir vorliegenden Stücken fast ganz gleich, die Vertheilung von Schwarz und Rostroth auf dem Thorax scheint dagegen namhaften Schwankungen zu unterliegen.

Ich untersuchte 6 ♂ und 3 ♀ aus Ägypten (Mus. Vindob. et Coll. Taschenberg) und aus Cordofan (Mus. Berolin.) Magretti gibt Kor Cheru als Fundort an.

Savigny's Fig. 14 Tab. 16 in der Description de l'Egypte ist sicher das Weib dieser Art. Dass Spinola und nach ihm Lepeletier nur das ♀ dieser Art, aber ein fremdes Männchen vor sich hatten, wurde bereits erwähnt; der Name *Savignyi* kann daher nicht gelten.

94. **Stizus Marnonis** mihi.

♀ Speciei praecedenti valde similis et affinis sed toto corpore ferrugineo, nec nigro, nec flavo-variegato, pedibus et antennis ferrugineis, flagello superne vix infuscato. Long. corp. 21 *mm.*

Hab. in Africa centrali.

Digitized by Google

Ich bin nicht im Stande zu entscheiden, ob diese Form, von der mir bloss ein von Marno in Centralafrika (Sudan) gesammeltes Weibchen vorliegt, nur eine Varietät der vorhergehenden Art, oder eine selbständige Art ist. Ich finde keine plastischen Unterschiede und auch Flügelfärbung und Behaarung stimmen überein. Es ist ganz leicht möglich, dass das andere Geschlecht Unterschiede aufweist und ich will daher nicht voreilig eine Entscheidung treffen.

95. **Stizus vespoides** Walker.

Larra vespoides, Walker, List of Hymenopt. 25. 224. ♀ 1871.
— *magnifica*, Smith, Ann. Mag. of Nat. Hist. XII. 403. ♀ 1873.
! — *argentea*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. 363. 10. 1875.
Stizus vespoides, Magretti, Ann. Mus. di Genova. 2. ser. I. 592. 1884.

Speciebus praecedentibus affinis. Corpus maximum et robustum. Alae distincte lutescentes sine macula fusca in area radiali. Scutellum frontis etiam in mare transversum brevius et latius quam in fasciato. Vena cubitalis prima distincte curvata. Maris antennarum articulus ultimus satis longus, vix curvatus et apice rotundatus. Feminae metatarsus anticus ciliis longis praeditus, segmentum dorsale sextum area mediana distincta sed brevi et latissima, apice valde rotundata, dense mediocriter punctatum et versus apicem distincte aureo-tomentosum. Dorsulum et scutellum subtilissime dense punctulata, punctis paucis paulo maioribus immixtis. Segmentum mediale superne valde crasse- et in feminibus fere rugoso-punctatum. Abdomen satis dense et subtiliter punctatum. Corpus et imprimis caput cum thorace dense argenteo tomentosa. Caput ferrugineum, facie plus minusve flava. Thorax plus minusve obscure ferrugineus, dorsulo, pectore et segmento mediali saepe plus minusve nigro-variegatis, interdum totis nigris. Segmentum dorsale primum ferrugineum vel fuscum, nunquam flavo variegatum, segmentum secundum macula maxima transversa fere semicirculari, maximam partem segmenti tegente, flava, praeterea ut segmentum primum ferrugineum vel fuscum. Segmenta sequentia flava, apice ferrugineo vel fusco marginato; segmentum ultimum et penultimum tota flava. Segmenta ventralia quatuor antica ferruginea vel fusca, reliqua flava. Antennae

Digitized by Google

ferrugineae, in mare superne obscuriores. Pedes plus minusve obscure ferruginei. Long. corp. 24—34 *mm*.

Species aegyptiaca.

St. vespoides ist die kräftigste und grösste Art der Gattung und an den angegebenen Merkmalen sehr leicht zu erkennen. Wie bei *Stizus succineus* wechselt auch hier die Grundfarbe stark zwischen schwarz und rostroth, die gelben Zeichnungen des Hinterleibes dagegen sind constant.

Ich untersuchte 5 ♂ und 4 ♀ aus Ägypten, darunter eine Type zu Taschenberg's *L. argentea*. Walker gibt Ralfa, Magretti Kor Cheru als Fundorte an.

In Savigny's Descr. de l'Egypte ist 1 ♂ dieser Art auf Tab. 16, Fig. 15 abgebildet.

96. **Stizus vespiformis** Fabricius.

Sphex vespiformis, Fabricius, Syst. Ent. 348. 1775.
— — — Species Insectorum. I. 447. 1781.
Tiphia vespiformis, Fabricius, Mant. Insect. I. 178. 1787.
Sphex vespiformis, Christ, Naturg. der Ins. 263. 1791.
Larra vespiformis, Fabricius, Entom. system. II. 220. 1. 1793.
— — — Systema Piezatorum. 219. 1. 1804.
Stizus vespiformis, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 154 et 479. ♂ ♀ 1845.
— — Lepeletier, Hist. nat. III. 297. ♀ 1845.

Speciebus praecedentibus affinis sed alis omnino fusco violaceis valde discedens. Scutellum frontis etiam in mare paulo transversum. Articulus ultimus antennarum haud elongatus, vix curvatus et apice fere rotundatus. Vena transversa cubitalis prima distincte curvata. Feminae metatarsus anticus ciliis longis praeditus; segmentum dorsale sextum area mediana distincta, deplanata et obscure aureo tomentosa; scutellum sine impressione mediana sed deplanatum et breviter fusco villosum. Corpus nigrum, capite in feminibus toto ferrugineo in mare solum in orbitis posticis et in facie, pronoto et saepissime etiam lateribus dorsuli ferrugineis. Abdomen ferrugineum, in femina solum segmento primo et ultimo in dorso et in ventre in mare etiam partibus segmenti secundi nigris. Pedes ferruginei, plus minusve fusco variegati. Antennae ferrugineae, flagello in mare fere semper pro parte infuscato. Long. corp. 18—25 *mm*.

Species regionis orientalis.

Digitized by Google

St. vespiformis ist trotz der auffallenden Verschiedenheit der Farben ein ziemlich naher Verwandter des *fasciatus*.

Die Punktirung ist beim Weibe sehr fein und dicht, beim Manne bedeutend gröber. Der Thorax ist dunkel und kurz behaart, das Gesicht silberglänzend und das Schildchen des Weibes wie bei *fasciatus* in der Mitte etwas filzig.

Ich untersuchte 5 ♂ und 8 ♀ aus Ostindien (Tranquebar), von Ceylon und von der Insel Mauricius. Die letzteren Exemplare (♂) sind auffallend klein. Smith gibt an: Madras, Punjaub, N. Indien.

97. **Stizus basalis** Guérin.

Stizoides basalis, Guérin, Iconogr. du Règne anim. 438. ♂ ♀ 1844.
Larra infuscata, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46. Fig. 12. ♂ 1845.
< *Larra fuliginosa*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 361. (♀) 1875.

Speciei praecedenti valde affinis et similis. Alae violaceo fuscae, vena cubitali prima distincte curvata. Corpus nigrum, capite ferrugineo, in mare postice nigro maculisque frontalibus nigris, pronoto, lateribus dorsuli et saepissime etiam scutello et metanoto cum maxima parte segmenti medialis et pectoris, segmento primo, interdum (in mare) solum pro parte et in feminibus plerumque etiam basi secundi ferrugineis. Pedes obscure ferruginei, antennae pallide ferrugineae. Long. corp. 18—25 *mm*.

Species africana.

St. basalis steht der vorhergehenden Art ungemein nahe, ist aber an der Farbe des Hinterleibes auf den ersten Blick zu unterscheiden; hier ist die Basis roth, das andere schwarz, dort die Basis schwarz und die folgenden Segmente roth. Sculptur ähnlich wie bei *vespiformis*, Behaarung des Thorax etwas lichter. Rostrothe Farbe beim ♂ weniger ausgebreitet als beim ♀.

Ich untersuchte 1 ♂ und 3 ♀ aus Ägypten und vom Senegal (Dagana), (Mus. Vindob. et Coll. Saussure). Guérin hatte auch Exemplare vom Senegal. Taschenberg hat diese Art mit *fuliginosus* vermengt.

98. **Stizus bizonatus** Spinola.

Stizus bizonatus, Spinola, Ann. Soc. Ent. France. VII. 473. 24. ♂ ♀ 1838.
— *bigonatus*, Lepeletier, Hist. nat. III. 302. ♂ ♀ 1845.

Digitized by Google

Larra bizonata, Klug, Symbolae physicae. Text. 1845.
— *sphegiformis,* Klug, Symbolae physicae. Tab. 46. Fig. 10. 1845.
! — *erythrocephala,* Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 1875.

Speciebus duabus praecedentibus valde affinis. Alae obscure fusco violaceae. Corpus nigrum, capite ferrugineo, in mare in fronte et occipite nigro variegato, pronoto, lateribus dorsuli et scutello plus minusve ferrugineo, segmento primo plus minusve obscure ferrugineo, segmento dorsali secundo et tertio flavo. Pedes obscure ferruginei. Antennae ferrugineae, flagello superne in mare pro parte infuscato. Long. corp. 18—28 *mm.*

Species africana.

St. bizonatus steht in Bezug auf die plastischen Merkmale den beiden vorhergehenden Arten sehr nahe; das Endsegment des Weibes hat wie bei diesen ein deutliches Mittelfeld, das Schildchen ist in der Mitte befilzt. Der Thorax ganz ähnlich behaart wie bei *basalis* Guér. Die zwei gelben Dorsalsegmente erinnern im Vereine mit den dunklen Flügeln an *tridentatus* oder *melanopterus*, doch ist eine Verwechslung schon infolge der auffallenden Gruppencharaktere nicht möglich.

Dass Lepeletier die Art *bigonatus* nennt, beruht offenbar auf einem Irrthume. Klug bezeichnet die Abbildung mit dem Namen *sphegiformis*, im Texte wendet er jedoch richtig den Namen *bizonatus* an. Von Taschenberg's *L. erythrocephala* sah ich eine Type (♂). Savigny hat diese Art auf Tab. 16, Fig. 13 (♀) und wahrscheinlich als Fig. 22 derselben Tafel ein Exemplar mit nachgedunkelten Binden abgebildet.

Ich untersuchte 2 ♂ und 8 ♀ aus Ägypten. Walker führt als Fundorte Harkeko und Akeek an.

Die folgende Artgruppe schliesst sich eng an die des *fasciatus* an, die meisten Merkmale stimmen überein, nur ist das Schildchen des Weibes mit einem behaarten Mittelgrübchen versehen und die erste Cubitalquerader der Vorderflügel fast ausnahmslos ganz gerade. Die Arten scheinen wie die der *fasciatus*-Gruppe ausschliesslich in der alten Welt vorzukommen.

Digitized by Google

99. **Stizus ruficornis** Fabricius.

Taf. I, Fig. 8. Taf. II, Fig. 17, 26. Taf. III, Fig. 11, 13.

Bembex ruficornis, Fabricius, Mant. Ins. I. 286. 9. 1787.
— — Olivier, Encyclop. méthod. IV. 291. 5. 1789.
Vespa ruficornis, Gmelin, Systema naturae. XIII. 2769. 159. 1789.
— — Villers, Caroli Linnaei Entomologia. III. 278. 31. 1789.
Bembex ruficornis, Fabricius, Entom. system. II. 252. 16. 1793.
Larra ruficornis, Fabricius, Syst. Piezat. 221. 9. 1804.
Stizus ruficornis, Latreille, Hist. nat. XIII. 303. 2. 1805.
Stizus integer, Van der Linden, Hymen. fouiss. II. 17. ♂ 1829.
Larra pubescens, Klug, Waltl's Reise. 96. 1835.
— — Silbermann, Revue d'Entomol. 160. 1838.
Stizus ruficornis, Blanchard, Hist. nat. III. 369. Tab. V. Fig. 2. 1840.
> < *Stizus ruficornis*, Lepeletier, Hist. nat. III. 291. (♂) 1845.
> — *ornatus*, Lepeletier, Hist. nat. III. 294. ♂ ♀ 1845.
> — *ruficornis*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 151. ♂ ♀ 1845.
> — *integer*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 152. ♂ 1845.
> < — — — — — I. 477. (♂) 1845.
? > — *ornatus*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 477. ♂ 1845.
> — *ruficornis*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 477. 1845.
< — — Eversmann, Fauna Volgo Uralens. 390. 3. 1849.
— *ornatus*, Lucas, Expl. sc. de l'Algérie. 1849.
— *ruficornis*, A. Costa, Fauna del R. di Nap. 11. Tab. XI. Fig. 4. 1859.
— — — Annuario del Mus. di Nap. V. 65. 2. 1869.
— *integer*, A. Costa, Annuario del Mus. di Nap. V. 65. 3. 1869.
— *ruficornis*, G. Costa, Fauna Salentina. 585. 1874.
! — *Komarovi*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XXII. 241. 1888.
— *ruficornis*, Costa, Atti. Accad. Napoli Ser. 2. I. Nr. 10. 3. 1888.
— *ruficornis*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 218. 1891.

Statura *St. fasciati*. Caput latum, oculis versus clipeum non convergentibus, scutello frontali longiore quam in *fasciato*, in feminibus transverso, in mare quadrato. Cipeus feminae longitudine duplo latior, maris longitudine solum quarta parte latior, parum convexus. Labrum distincte longius quam in *fasciato*, rotundatum. Antennae fere ut in *fasciato* constructae, articulo ultimo in mare distincte curvato et apice truncato.

Thorax fere ut in speciebus sectionis praecedentis constructus, epimeris mesothoracis distincte limitatis, scutello plano et in feminibus in medio foveola pilifera distinctissima praedito, segmento mediali postice non concavo, angulis lateralibus, nec compressis, nec excisis. Alae fere ut in speciebus

Digitized by Google

sectionis praecedentis, distincte flavescentes, parte radiali parum infuscata, vena transverso cubitali prima haud arcuata, secunda minus arcuata quam in *fasciato*. Alae posticae ut in sectione praecedente. Pedes satis longi et robusti, metatarso antico feminae ciliis longissimis praedito, tibiis distinctissime spinosis, pulvillis distinctis.

Abdomen satis crassum, fere conicum, segmento dorsali primo versus basim valde declivi. Segmenta ventralia in utroque sexu inermia. Segmentum dorsale sextum feminae satis crasse punctatum, haud tomentosum et apice distincte marginatum. Maris segmentum dorsale septimum rotundatum, lateribus non sinuosis.

Caput, thorax et abdominis basis satis dense griseo villosa, facies parum argenteo micans. Dorsulum et scutellum satis dense, mediocriter crasse punctata et punctulata, segmentum mediale in dorso dense et crasse punctatum. Abdomen in dorso dense sed multo subtilus punctatum quam thorax, in ventre versus apicem segmentorum multo sparsius quam in dorso.

Corpus nigrum, in thorace et in abdominis basi plus minusve ferrugineo variegatum, orbitis anticis et posticis, scutello frontali saepissime, clipeo, labro, mandibularum basi, margine pronoti cum callis humeralibus, marginibus lateralibus dorsuli plus minusve et saepissime etiam scutello, seu solum in medio seu toto, maculis mesopleuralibus et maculis in segmento mediali interdum, fasciis latis in segmentis anticis semper interruptis in posticis continuis segmentorum dorsalium, macula plus minusve magna in medio saepe interrupta segmenti sexti feminae vel septimi maris et fasciis plus minusve latis integris vel interruptis segmentorum ventralium flavis.

Pedes testacei vel ferruginei basi plus minusve nigra. Antennae in mare et in femina pallide ferrugineae, scapo antrorsum flavo. Long. corp. 15—26 *mm*.

Species palaearctica.

Stizus ruficornis stimmt in den meisten Charakteren mit den Arten der vorhergehenden Gruppe überein. Das Gesicht ist entschieden schmäler als bei *fasciatus*, das Stirnschildchen länger und der Clipeus schmäler, die Oberlippe entschieden länger. Wangen deutlich, aber kurz.

Digitized by Google

Schildchen beim Weibe in der Mitte mit einem sehr deutlichen behaarten Grübchen.

Erste Cubitalquerader gerade, die zweite gebogen, aber lange nicht so stark wie bei *fasciatus*. Dritte Cubitalzelle nach oben kaum verschmälert.

Beine ganz ähnlich wie bei *fasciatus*, ebenso im Allgemeinen der Hinterleib. Sechste Dorsalplatte (♀) ohne deutliches Mittelfeld, aber am Ende gerandet, nicht tomentirt. Beim Manne ist die siebente Dorsalplatte gleichmässig abgerundet.

Punktirung auf dem Dorsulum und Scutellum ziemlich grob und dicht, auf dem Mittelsegmentrücken beim ♀ entschieden gröber als auf dem Dorsulum, aber nie runzelig. Die Bauchplatten sind an der Basis viel dichter punktirt als in der Endhälfte und erscheinen stärker glänzend als bei *fasciatus*.

Die Zeichnungen sind ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen. Das Verdrängen der schwarzen Grundfarbe durch Rostroth erstreckt sich höchstens auf die zwei ersten Hinterleibsringe und einen Theil des Mittelsegmentes der Thoraxseiten und selten auch des Dorsulum, doch sind diese Körpertheile nach meiner Erfahrung nie ganz roth. So viel aus dem mir vorliegenden Materiale zu entnehmen ist, haben die Exemplare aus dem westlichen Theile des Verbreitungsgebietes meistens kein Roth, die aus dem östlichen dagegen immer. Auf den Griechischen Inseln kommen beide Formen gleich häufig vor.

Die gelbe Farbe schwankt in ihrer Ausbreitung namentlich auf dem Thorax. Bei vielen Männchen ist das Scutellum ganz schwarz; beim Weibe habe ich diesen Fall nicht beobachtet, doch ist auch hier oft nur ein kleiner gelber Fleck vorhanden. Das Metanotum ist bei allen mir vorliegenden Stücken schwarz, nur bei einem röthlich. Die dunkle Farbe an der Basis der Beine reicht nur selten über die Mitte der Schenkel. Die Fühler sind immer bei Mann und Weib ganz licht. Die Flügel deutlich gelb tingirt, in der Radialgegend schwach gebräunt. *St. ruficornis* ist über die ganze Mediterranregion verbreitet und scheint stellenweise ziemlich häufig aufzutreten; er wurde bisher gefunden: in Spanien (Andalusien, Madrid, Pyrenäen), Südfrankreich (Beziers, Montpellier, Marseille), Italien (Calabrien, Otranto), Griechen-

Digitized by Google

land (Athen), Südrussland (Astrachan, Sarepta), im Kaukasus (Kilasi), in Turkmenien (Tschuli), Ägypten, Algerien (Oran, Setif) und auf den Inseln Sicilien, Syra, Tinos und Cypern.

Ich untersuchte beiläufig 40 ♂ und 30 ♀ aus den verschiedensten Sammlungen und von den verschiedensten Gegegenden, darunter Stücke aus Andalusien von Waltl und eine Type von Radoszkowsky's *St. Komarovii*. Ein Stück (♀) aus dem Kaukasus ist von Radoszkowsky als *St. rufiventris* bestimmt, doch scheint das auf einem Irrthume zu beruhen.

Ich bin überzeugt, dass zu *ruficornis* sowohl Van der Linden's als auch Costa's *integer* gehören, ebenso *pubescens* Klug und *ornatus* Lep. und Lucas. Von Radoszkowsky's *Komarovii* habe ich, wie erwähnt, eine Type gesehen und auch die von Waltl gesammelten Exemplare aus Andalusien können füglich als Originalstücke zu Klug's *pubescens* angesehen werden. Der Grund, warum die Art unter so vielen Namen beschrieben wurde, liegt wohl in der Veränderlichkeit der Farbe.

Jedenfalls bezieht sich Fig. 17 der 16. Tafel von Savigny auf ein ♀ von *St. ruficornis*.

100. **Stizus euchromus** n. sp.

Taf. II, Fig. 21, 27.

Speciei praecedenti valde similis et affinis. Antennae feminae longiores et graciliores, articulis ultimis distincte longioribus quam in *ruficorni*; maris antennarum articuli ultimi paulo longiores quam in specie praecedente, articulo ultimo distincte curvato et apice truncato. Alae distincte lutescentes, paulo obscuriores quam in *ruficorni*, parte radiali magis infuscata. Hirsuties thoracis satis longa, pallida. Corpus in mare nigrum, lateribus segmenti medialis et segmentis duobus primis dorsalibus et ventralibus, apice excepto, ferrugineis, orbitis latis anticis et posticis, scutello frontali, maculis prope ocellis, clipeo, labro, mandibulis apice excepto, pronoto cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, metanoto, macula mesopleurali et fascia areae medianae segmenti medialis,

Digitized by Google

maculis parvis lateralibus segmenti primi, fascia latissima interrupta secundi et fasciis continuis latissimis segmentorum quinque sequentium cum fasciis plus minusve interruptis segmentorum ventralium (3—6) flavis. Pedes ferrugineo et luteo-variegati, basi fusca. Antennae ferrugineae, scapo antrorsum flavo. Long. corp. 20 *mm*.

Feminae corpus ferrugineum, capite, pronoto, scutello, metanoto et interdum toto segmento mediali, interdum maculis parvis lateralibus segmenti secundi, fascia lata anguste interrupta segmenti tertii, fasciis latis continuis quarti et quinti cum fasciis plus minusve interruptis segmenti ventralis tertii, quarti et quinti flavis. Pedes ferruginei, luteo variegati, antennae ferrugineae, articulis ultimis interdum obscurioribus. Long. corp. 25—26 *mm*.

Species palaearctica.

Etwas schlanker als die vorhergehende Art und im weiblichen Geschlechte sehr leicht an der Farbe und den längeren Endgliedern der Fühler zu unterscheiden. Im männlichen Geschlechte ist der Unterschied in der Länge der letzten Fühlerglieder nicht so auffallend und auch die Färbung sehr ähnlich wie bei vielen Exemplaren des *ruficornis* mit theilweise rother Grundfarbe. Das Grübchen auf dem Scutellum des ♀ ist kleiner als bei *ruficornis*, alles andere sehr ähnlich.

Es ist möglich und sogar sehr wahrscheinlich, dass sowohl Männer mit mehr Roth als das beschriebene, als auch Weiber mit theilweise schwarzer Grundfarbe vorkommen.

Ich untersuchte fünf Exemplare aus dem Kaukasusgebiete (Tiflis, Radde) und Transcaspien (Krasnowodsk, Walter). Typen im Wiener Hofmuseum und im Berliner Museum.

101. **Stizus arenarum** n. sp.

Taf. II, Fig. 18.

♂ Speciebus praecedentibus valde affinis et *St. ruficorni* satis similis. Antennarum articulus ultimus versus apicem distincte magis angustatus quam in *ruficorni* et paulo longius, distinctissime curvatus et apice truncatus. Scutellum minus crasse et dense punctatum. Caput cum thorace albido villosa.

Digitized by Google

Alae vix lutescentes, in area radiali paulo infumatae. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, margine ocelli antici, scutello frontali, clipeo, labro, mandibulis, apice excepto, pronoto cum callis humeralibus, marginibus latissimis lateralibus dorsuli, scutello, metanoto, macula magna mesopleurali et segmento mediali, linea basali et margine areae medianae exceptis, fasciae latissimae in segmentis dorsalibus, prima et secunda anguste interruptis, cum totis segmentis analibus et fasciis latis plus minusve interruptis segmentorum ventralium flavis. Segmento ventrali primo et secundo ferrugineo-variegatis. Antennae pallide ferrugineae, scapo flavo, pedes ferrugineo et luteo-variegati, coxis trochanteribusque nigro-variegatis. Long. corp. 18—20 *mm*.

Species Africae borealis.

Diese schöne Art ist dem *St. ruficornis* in Bezug auf die plastischen Merkmale sehr ähnlich, doch ist das Endglied der Fühler gegen die Spitze entschieden stärker verjüngt und die Sculptur des Schildchens weniger grob.

Auffallend sind die sehr reichlichen hellgelben Zeichnungen. Zum Unterschiede von *ruficornis* ist das Metanotum und das Mittelsegment mit Ausnahme der Basis und der Grenzen des Mittelfeldes gelb. Bei einem Individuum ist die Unterbrechungslinie der Binde des ersten Segmentes rostroth. Die Behaarung des Thorax ist fast rein weiss.

Ich fing zwei Männchen dieser Art Ende Mai d. J. in Mraier, einer Oase in der Nähe des Chott Melrhir in Algerien (Flugsandgebiet). Dieselben flogen mit unglaublicher Behendigkeit auf blühendem Fenchel und Zwiebel.

102. **Stizus bipunctatus** Smith.

Taf. II, Fig. 19.

Larra bipunctata, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 340. 11. ♂ ♀ 1856.

Stizo ruficorni similis et affinis, scutello frontali maris latiore et paulo transverso, antennarum articulo ultimo apice minus distincte truncato. Feminae thorace superne distincte crassius punctato quam in *ruficorni*, scutello in medio fovea satis magna pilosa praedito. Alae paulo lutescentes, parte radiali haud infumata. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis

Digitized by Google

anticis, scutello frontali, clipeo, macula basali excepta, labro, mandibulis apice excepto, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, maculis duabus magnis lateralibus scutelli, fasciis satis latis interruptis et postice bis emarginatis segmentorum dorsalium (5 ♀, 6 ♂), maculis in medio confluentibus segmenti ultimi et maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Segmentum mediale interdum flavosignatum. Antennae ferrugineae, flagello superne obscuriore; pedes ferruginei basi fusca. Long. corp. 15—19 *mm*.

Species palaearctica.

St. bipunctatus ist dem *ruficornis* ziemlich ähnlich, und stimmt mit demselben in den meisten Merkmalen überein. Das Gesicht des Mannes ist etwas breiter und die Sculptur ist im Ganzen gröber als bei *ruficornis*. Das letzte Fühlerglied ist ähnlich gebogen, aber am Ende nicht so abgestutzt. Flügelgeäder wie bei *ruficornis*.

Kopf und Thorax ziemlich dicht hellgrau behaart, das Gesicht schwach silberglänzend.

Die Binden des Hinterleibes sind schmäler als bei *ruficornis* und stärker gewellt; sie sind alle deutlich unterbrochen. Auffallend ist die Zeichnung des Schildchens, das im Gegensatze zu *ruficornis* in der Mitte schwarz, und an den Seiten gelb ist. Wenn bei *ruficornis* die gelbe Farbe verschwindet, so geschieht es von den Seiten gegen die Mitte zu, so dass immer zuletzt ein kleiner Mittelfleck übrig bleibt.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Südrussland (Mus. Budapesth.) und 2 ♀ aus Brussa in Kleinasien (Mus. Vindobon. leg. Mann.). Smith hatte Exemplare aus Albanien (Yanina).

103. **Stizus Dewitzii** n. sp.

Taf. II, Fig. 20.

Stizo ruficorni valde similis et affinis. Maris antennarum articuli ultimi multo longiores, ultimus multo angustior et magis curvatus, apice oblique truncatus. Alae distincte obscuriores quam in *ruficorni*, parte radiali distinctissime infuscata. Caput cum thorace dense griseo villosa facie argentea; corpus fere ut in specie praecedente punctatum. Niger, orbitis anticis et posticis, fronte sub antennis et saepe (♀) etiam prope ocellis,

Digitized by Google

clipeo, labro, mandibulis, apice excepto, margine pronoti seu toto prothorace, callis humeralibus, lateribus dorsuli et saepissime margine postico scutelli, interdum toto scutello, metanoto interdum plus minusve obscure ferrugineis, raro flavescentibus. Abdomen fasciis latissimis in segmentis anticis late interruptis in intermediis anguste et in posticis continuis flavis, segmentis analibus in utroque sexu ferrugineis, segmentis ventralibus nigris vel ferrugineis, plus minusve late flavo fasciatis. Antennae ferrugineae, flagello superne in femina vix- in mare valde infuscato. Pedes ferruginei, basi plus minusve nigricante. Long. corp. 17—23 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Auch diese Art ist mit *ruficornis* sehr nahe verwandt und stimmt in den meisten plastischen Merkmalen überein. Auffallend ist der Unterschied in der Gestalt der letzten Fühlerglieder des Mannes. Das Endglied ist dünner und länger und sehr stark gebogen, fast hakenförmig. Die Flügel sind entschieden dunkler als bei *ruficornis* und die Sculptur des Thoraxrückens und des Hinterleibes ist etwas gröber.

Ich untersuchte 4♂ und 5♀ aus Südafrika (Cap), Eigenthum der Museen in Wien, Berlin und Brüssel und der Herren Saussure, Cameron und Radoszkowsky.

Ich widme die Art dem zu früh verstorbenen Custos am Berliner Museum, Herrn Dr. H. Dewitz.

104. **Stizus rapax** n. sp.

Taf. II, Fig. 22.

♀ *St. ruficorni* satis affinis et *St. euchromo* satis similis. Antennarum articuli ultimi multo breviores quam in *euchromo*, fere ut in *ruficorni*. Dorsulum et scutellum minus crasse et minus dense punctatum quam in *ruficorni*. Area mediana segmenti medialis crasse et mediocriter dense punctata sed punctis haud confluentibus. Alae distincte lutescentes, macula distinctissima fusca in parte radiali. Scutellum in medio foveola parva. Caput, thorax et abdominis basis satis dense albido villosa, facies argenteo micans. Corpus ferrugineum, dorsulo, lateribus et lineis duabus angustis medialibus exceptis, basi areae medianae segmenti medialis et macula pectorali nigris, clipeo,

Digitized by Google

labro, mandibulis, margine pronoti cum callis humeralibus, metanoto et area mediana segmenti medialis, basi excepta, flavis; abdominis segmento dorsali secundo fascia interrupta flava. Reliquis segmentis in specimine unico deficientibus vix tamen dubito quin sint opulenter flavo picta. Pedes et antennae ferruginea. Long. corp. ca. 24—26*mm*.

Species in Aegypto reperta.

Diese Art, die mir leider nur in einem sehr verstümmelten Exemplare aus Ägypten (Eigenthum des Wiener Hofmuseums: Coll. Winthem) vorliegt, ist mit *ruficornis* nahe verwandt und könnte eventuell mit reichlich roth gefärbten Stücken dieser Art oder mit *euchromus* verwechselt werden, doch sind die Arten bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu trennen. *Euchromus* ist durch die viel längeren Endglieder der Fühler zu erkennen, und ebenso wie *ruficornis* durch die dichtere gröbere Sculptur des Thoraxrückens. Der Fleck auf den Flügeln ist viel dunkler und schärfer als bei *ruficornis* und die Farbe immerhin ziemlich verschieden.

Ich glaube, dass ein von Natterer in Ägypten gesammeltes Männchen (gleichfalls Eigenthum des Wiener Hofmuseums) zu der oben beschriebenen Art gehört. Es ist 20*mm* lang, das Stirnschildchen ist quadratisch, das letzte Fühlerglied kurz, gegen das Ende nur wenig verschmälert, nicht sehr stark gebogen und nicht sehr scharf abgestutzt. Das Dorsulum ist auffallend dicht und im Vergleiche zu *ruficornis* auch fein punktirt, das Schildchen dagegen kaum dichter und feiner als bei der genannten Art. Flügel ganz ähnlich wie bei dem oben beschriebenen Weibe, aber mit etwas weniger auffallendem Fleck in der Radialgegend. Behaarung ähnlich wie bei dem Weibe. Kopf gelb, auf der Stirne theilweise rostroth mit schwarzem Bande in der Ocellengegend und schwarzem Hinterrande. Thorax schwarz, der Prothorax mit den Schulterbeulen gelb, ein Fleck auf den Mesopleuren, die Seiten des Dorsulum, das Scutellum und Metanotum und die Ecken des Mittelsegmentes licht rostroth. Dorsal- und Ventralsegment 1 und 2 rostroth, das zweite mit kleinem, gelbem Fleck an jeder Seite und mit schwarzem Hinterrande. Drittes Segment schwarzbraun, die Dorsalplatte mit grossen gelben Seitenflecken, die je einen

Digitized by Google

länglichen schwarzen Fleck einschliessen; die folgenden Segmente sind mit Ausnahme der Basis der vierten Dorsal- und Ventralplatte ganz gelb. Beine rostroth, Fühler rostroth, auf der Oberseite der Geissel theilweise verdunkelt.

Dieses Männchen unterscheidet sich von den vorhergehenden Arten der Gruppe schon durch die auffallend feine und dicht gedrängte Punktirung des Dorsulum, sowie durch die Farbe und durch die Form des letzten Fühlergliedes.

105. **Stizus ferrugineus** Smith.

Taf. II, Fig. 23.

Larra ferruginea, Smith, Catal. Hym. Ins. IV. 342, 24. ♂ 1856.

! — *dimidiata*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 362. 9. ♀ 1875.

Speciei praecedenti valde similis et affinis. Maris antennarum articulus ultimus paulo longior, distinctissime truncatus et curvatus; dorsulum minus aequaliter, minus dense et crassius punctatum. Feminae dorsulum et scutellum paulo crassius punctata quam in specie praecedente. Scutellum frontale maris latitudine distincte longius. Alae distincte magis lutescentes quam in specie praecedente, macula in parte radiali distinctissima. Caput cum thorace satis dense pallido villosa, facie argenteo-micante. Corpus ferrugineum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo et labro, margineque pronoti plus minusve flavo pictis, occipite, dorsulo, lateribus exceptis, basi segmenti medialis et macula plus minusve magna in pectore nigris. Segmentum primum et secundum ferrugineum, tertium saepissime fascia integra vel interrupta flava, interdum omnino ferrugineum, reliqua segmenta in dorso et in ventre fere omnino flava. Antennae ferrugineae, in femina obscuriores. Pedes ferruginei, basi obscuriore. Long. corp. 18—23*mm*.

Species africana.

Diese Art steht der vorhergehenden sehr nahe und unterscheidet sich von derselben ausser der Farbe nur durch etwas gröbere und beim ♂ am Dorsulum nicht so dichte und gleichmässige Punktirung des Thoraxrückens und durch das etwas verschiedene Endglied der Fühler des Mannes. Von *cuchromus*, mit dem die Art eventuell auch verwechselt werden könnte, unterscheidet sie sich durch die kürzeren Endglieder der Fühler und durch die feinere Sculptur des Thoraxrückens.

Digitized by Google

Ich untersuchte 4♂ und 1♀ (Type von Taschenberg) aus Ägypten (Mus. Vindobon. et Coll. Magretti) Smith hatte die Art aus Gambia.

Diese Art ist von Savigny abgebildet und zwar Tab. 16, Fig. 16 ♂ und 20 ♀.

106. **Stizus Kohlii** Mocsáry.

! *Stizus Kohlii*, Mocsáry, Termész. Közl. XIII. 45. ♂♀ 1883.

Speciei praecedenti similis et affinis. Scutellum frontale maris quadratum. Alae distinctissime lutescentes, parte radiali distincte infumata. Area mediana segmenti medialis feminae multo minus dense et crassius punctata quam in *St. ferrugineo*. Caput, thorax et abdominis basis distinctissime albido villosa; facies argenteo tomentosa. Corpus ferrugineum, parte inferiore frontis, clipeo, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, fascia latissima antrorsum in medio excisa segmenti dorsalis et fascia angusta segmenti ventralis tertii, cum totis segmentis sequentibus flavis, margine postico dorsuli et macula pectorali nigris. Antennae et pedes ferruginei. Long. corp. 20—24*mm*.

Species palaearctica.

St. Kohlii ist schon durch seine Farbe sehr auffallend und kaum mit einer anderen Art zu verwechseln, von den zwei vorhergehenden unterscheidet er sich im weiblichen Geschlechte auch durch die gröbere und viel weniger dichte Punktirung des Mittelfeldes des Medialsegmentes, im männlichen Geschlechte von *ferrugineus* durch das kürzere Stirnschildchen.

Ich untersuchte ein Pärchen dieser Art aus Syrien, Eigenthum des Herrn Wüstnei, nach welchem Mocsáry die Art beschrieb, und noch 1♀ aus Syrien, Eigenthum des Herrn Marquet.

107. **Stizus Fedtschenkoi** Radoszkowsky.

! *Stizus Fedtschenkoi*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 34. 1. Tab. IV. Fig. 12. ♀ 1877.

— — — Horae Soc. Ent. Ross. XX. 33. Tab. V, Fig. 22. 1886.

♀ Speciei praecedenti affinis sed maior et robustior, temporibus multo latioribus, segmento anali apice magis rotundato tarsis anticis latioribus. Caput flavum, fascia ocellari et margine

Digitized by Google

postico occipitis nigris, pronotum cum callis humeralibus flavum, mesothorax superne ferrugineus, dorsulo indistincte nigro marginato, metanotum cum segmento mediali ferrugineum, lineis nonnullis nigris, latera thoracis cum pectore nigra. Abdominis segmentum dorsale primum ferrugineum, basi et apice nigris, secundum flavum, basi et apice nigrum, et in medio linea longitudinali ferruginea, reliqua segmenta flava, basi anguste nigro lineata. Segmenta ventralia ferruginea, tertium, quartum et quintum maculis lateralibus flavis. Pedes antici lutei, intermedii et postici ferruginei, trochanteribus nigris, coxis ferrugineis. Antennae ferrugineae, versus basim flavescentes. Long. corp. 28 *mm*.

Species palaearctica.

St. Fedtschenkoi ist mit *Kohlii* und den vorhergehenden Arten verwandt und stimmt mit denselben in dem behaarten Grübchen des Schildchens überein. In Bezug auf Grösse und Färbung erinnert er an *St. vespoides* aus der vorhergehenden Gruppe.

Der Körper ist ungemein robust, der Kopf sehr breit, die Stirne breiter als bei *Kohlii*, ebenso der kaum gewölbte Clipeus, von dem die Fühler nicht ganz halb so weit entfernt sind als die Stirne an dieser Stelle breit ist. Ocellen merklich vor der Verbindungslinie der Facettaugen liegend. Das Hinterhaupt ist bedeutend stärker entwickelt als bei *Kohlii* und die Schläfen erscheinen von der Seite gesehen fast so breit als die Facettaugen. Fühler etwas robuster, aber im Übrigen ganz ähnlich wie bei *Kohlii*; Oberlippe nicht sehr lang. Wangen sehr schmal. Thorax und Abdomen ähnlich gebaut wie bei *Kohlii,* aber robuster, das Endsegment nicht so zugespitzt wie bei *Kohlii,* sondern viel breiter abgerundet. Ein Unterschied liegt auch in dem viel kleineren undeutlichen Haarfleck des Scutellum.

Die Beine sind kräftiger, die Vordertarsen breiter und kürzer, besonders auffallend der Metatarsus, der an der Basis und am Ende fast gleich breit ist. Flügel ganz ähnlich wie bei *Kohlii*, nur in der Radialzelle etwas weniger beraucht und die zweite Cubitalquerader stärker gebogen.

Sculptur sehr ähnlich wie bei *Kohlii;* am Schildchen sind die feineren Punkte viel dichter und zarter, die gröberen

Digitized by Google

schwächer ausgeprägt und zerstreuter. Mittelsegment und Metanotum sowie die Unterseite des Thorax gleichfalls wie bei *Kohlii*, der Hinterleib zarter und dichter punktirt, die sechste Dorsalplatte gröber als bei der genannten Art.

Behaarung fast wie bei *Kohlii*.

Ich untersuchte die Type von Radoszkowsky, die mir der Autor freundlichst zur Ansicht schickte. Sie stammt aus Turkestan.

108. **Stizus annulatus** Klug.

Taf. II, Fig. 25.

Larra annulata, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46, Fig. 7. 1845.
< *Stizus ruficornis*, Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 390. 3. (var. β.) 1849.
— *annulatus*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. VIII. 198. 1871.
! < — *Eversmanni*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 37. 5. ♀♂ 1877.
! — *Kizilkumii*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 37. 6. Tab. V, Fig. 1. ♂♀ 1877.
— *picticornis*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 219. ♂♀ 1891.

St. ruficorni affinis. Alae fere hyalinae, in mare in parte radiali paulo infumatae, vena cubitali prima haud curvata, secunda distincte curvata. Maris scutellum frontale quadratum, facies distincte latior quam in *ruficorni*. Labrum multo brevius quam in *ruficorni*, fere ut in *St. fasciato*. Maris antennarum articulus ultimus satis crassus, vix curvatus et apice fere rotundatus. Feminae scutellum in medio fovea parva sed distincta; segmentum dorsale sextum apice satis acutum et marginatum. Caput cum thorace satis longe albido hirsuta; facies argenteo micans. Dorsulum et scutellum in utroque sexu satis dense et satis crasse punctata. Corpus nigrum in mare orbitis angustis in femina latis postis, orbitis latis anticis, scutello frontali et in femina fere tota fronte, clipeo, labro, mandibulis, pronoto cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, in mare saepissime solum in margine postico, metanoto (♀) macula plus minusve magna, in mare saepe obsoleta, in lateribus thoracis, segmento mediali feminae, basi et lineis nonnullis in parte decliva exceptis, in mare solum fascia arcuata in area mediana cum maculis in lateribus flavis. Feminae abdomen flavum, basi

Digitized by Google

et apice segmentorum dorsalium cum maculis nonnullis in ventre et cum linea mediana segmenti sexti nigris. Maris abdomen in segmento primo fascia lata interrupta flava, reliquis segmentis dorsalibus et ventralibus fasciis continuis latissimis flavis, segmentum dorsale septimum apice flavum, interdum linea mediana nigra. Pedes lutei, in mare in coxis, trochanteribus femorumque basi nigris. Antennae ferrugineae, scapo flavo, flagello superne basi et apice exceptis fusco. Long. corp. 16—20 *mm*.

Species palaearctica.

Diese Art stimmt durch die gerade erste Cubitalquerader und durch den Eindruck auf dem Schildchen mit den Arten der *ruficornis*-Gruppe überein, unterscheidet sich aber von dieser Art durch das breitere kürzere Stirnschildchen und durch die kürzere Oberlippe. In diesen Merkmalen nähert sich die Art dem *St. fasciatus* mit seinen Verwandten.

Die ausserordentlich reichliche gelbe Zeichnung des Weibes erinnert an *St. Königii, imperialis, hyalipennis* u. a. Die Binden sind in der Mitte vorne und hinten ausgeschnitten, die zweite ausserdem oft an der hinteren Seite zweimal ausgebuchtet. Der Prothorax ist im weiblichen Geschlechte fast ganz gelb, im männlichen reichlich schwarz gezeichnet.

Obwohl die von Klug als *L. annulata* beschriebene Form aus Syrien stammt, von wo mir keine Exemplare vorliegen, so zweifle ich doch nicht daran, dass er die oben beschriebene Art meint; seine Beschreibung passt nämlich ganz genau auf ein mir vorliegendes Männchen aus Astrabad (Coll. Radoszkowsky). Sowohl von Eversmann's *St. ruficornis* var. β. als von Radoszkowsky's *Stizus Kizilkumii* und *Eversmanni* lagen mir Typen vor, und ich habe hier bloss zu bemerken, dass Radoszkowsky über die Arten keineswegs klar zu sein scheint, weil er mir auch ein Männchen von *Koenigii* als *Eversmanni* schickte. Die Angabe über die rothen Fühler bei *Kizilkumii* scheint auf einem Irrthume zu beruhen, oder auf einer Verwechslung mit *Koenigii*. Das mir von Herrn General Radoszkowsky ohne Namen zugeschickte männliche Exemplar aus Astrabad stimmt ganz genau mit seiner Beschreibung des *annulatus* aus Astrabad überein. Dass Morawitz sich in

Digitized by Google

der durch Radoszkowsky verursachten Confusion nicht zurechtfand, finde ich ganz begreiflich, es ist auch ohne Vergleich der Typen gar nicht möglich, und in einem solchen Falle immer am besten den Knoten zu durchhauen und die Art neu zu beschreiben und neu zu benennen.

Im Ganzen untersuchte ich 4 ♀ (sämmtlich von Radoszkowsky bestimmt) und 2 ♂ aus Sarepta, Astrachan (Ryn-Pesski, Kirgisskaja), Astrabad und aus dem Araxesthale (Mus. Vindobon.)

109. **Stizus Hispanicus** Mocsáry.

Taf. II, Fig. 24.

Stizus hispanicus, Mocsáry, Természet. Közlem. XIII. 44. ♀ 1883.
Stizus villosus, Costa, Rendic. Accad. Scienze di Napoli XXVI. 242. ♂ 1887.
— — Costa, Atti Accad. di Napoli. Ser. 2. I. Nr. 10. 2. Tab. I, Fig. 1. 1888.

Speciei praecedenti affinis. Alae distincte lutescentes, parte radiali haud obscuriore. Maris antennarum articulus ultimus haud curvatus, apice rotundatus. Vena cubitalis prima haud-, secunda parum curvata. Scutellum feminae fovea mediana distincta, -maris foveola fere obsoleta. Caput cum thorace dense cinereo villosa, abdomen sat dense, breviter cinero pilosum. Facies in utroque sexu lata, scutello frontali maris fere transverso. Labrum breve, rotundatum. Dorsulum et scutellum dense et mediocriter crasse punctata. Segmentum dorsale sextum feminae dense punctatum, apice rotundatum et marginatum. Corpus nigrum, orbitis anticis, macula in scutello frontali, clipeo, labro, mandibularum basi, margine pronoti, lateribus dorsuli, fasciis latis, plus minusve late interruptis segmentorum tria vel quatuor anticorum, fasciis integris segmentorum sequentium, segmenti ultimi apice et maculis plus minusve magnis segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra pro parte ferrugineo. Pedes nigri, geniculis, tibiis tarsisque luteis. Long. corp. 15—22 *mm*.

Species palaearctica.

St. hispanicus ist dadurch auffallend, dass das Männchen sich weniger von dem Weibchen unterscheidet als bei den vorhergehenden Arten. Es ist nämlich hier auch im männ-

Digitized by Google

lichen Geschlechte noch ein kleines Grübchen auf dem Schildchen nachzuweisen und das Gesicht ist beim Manne viel breiter als gewöhnlich, das Stirnschildchen breiter als lang. Auch die Sculptur ist beim Manne nur wenig gröber als beim Weibe und die Färbung in beiden Geschlechtern nahezu gleich.

Der Körper ist robust gebaut und durch die reichliche Behaarung auffallend.

Eine Verwechslung mit anderen Arten ist kaum möglich.

Ich untersuchte 2 ♂ und 3 ♀ aus Spanien (Andalusien, Madrid), Eigenthum des Berliner, Budapester und Madrider Museums, darunter die Type zu Mocsáry's Beschreibung.

Die Beschreibung von Costa's *St. villosus* (♂) passt vollkommen auf die zwei mir vorliegenden männlichen Exemplare sie wurde nach sicilianischen Stücken verfasst.

110. **Stizus dispar** Morawitz.

Stizus dispar, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXII. 61. ♂ ♀ 1888.

Speciebus praecedentibus affinis sed alis fusco-violaceis, in marginibus pallidis. Vena transverso-cubitalis prima haud curvata, secunda distincte curvata. Facies maris satis angusta, scutello frontali quadrato. Labrum satis longum. Scutellum feminae fovea mediana distincta, segmentum dorsale sextum apice rotundatum et marginatum. Caput cum thorace vix pilosa, breviter pallide tomentosa, facie argenteo-micante. Dorsulum et scutellum dense punctulata, in femina punctis maioribus vix conspicuis, in mare distinctis et irregularibus. Long. corp. 22—25 *mm*.

♂. Caput ferrugineum, scutello frontali, clipeo et labro flavis. Thorax ferrugineus lateribus dorsuli flavis. Segmentum primum ferrugineum, secundum ferrugineum margine apicali nigricante et lateribus obsolete flavo-maculatis. Segmentum tertium et quartum flava, margine apicali ferrugineo, quintum ferrugineum macula mediana fusca, sextum et septimum nigra. Segmenta ventralia quatuor antica ferruginea, reliqua nigra.

♀. Caput flavum, thorax ochraceus, lateribus dorsuli prothorace et pleuris cum basi segmenti medialis plus minusve flavis, pectore ferrugineo. Abdomen flavum, basi segmenti

Digitized by Google

primi et marginibus segmentorum dorsalium et ventralium ferrugineis in segmentis ultimis plus minusve infuscatis. Segmenta ventralia duo ultima obscure ferruginea. Pedes et antennae in utroque sexu ferruginea, scapo flavo.

Species palaearctica.

Diese höchst auffallend gefärbte Art stimmt in den wesentlichen plastischen Merkmalen mit den übrigen Arten der Gruppe überein.

Die Flügel sind dunkel violettbraun mit nicht scharf geschiedenem, breitem, lichteren Endrande, der bis in die dritte Cubital- und zweite Discoidalzelle reicht. Auch die Hinterflügel sind breit licht eingesäumt.

Ich untersuchte mehrere Exemplare (♂ und ♀), die von Dr. Walter in Turkmenien (zwischen Karry-bent und Dschurtschuli 31. V.) gesammelt wurden.

111. **Stizus fuliginosus** Klug.

Larra fuliginosa, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46, Fig. 11. ♂ 1845.
Stizus abdominalis, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 478. 12. ♂ 1845.
< *Larra fuliginosa*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 361. 1. (♂) 1875.

Speciebus praecedentibus affinis. Alae obscure fusco-violaceae margine angusto aream cubitalem tertiam et discoidalem secundam haud attingente, hyalino. Vena cubitalis prima haud, secunda parum curvata. Labrum satis longum. Scutellum frontale maris quadratum, antennarum articulus ultimus satis crassus, vix curvatus et apice indistincte truncatus. Feminae scutellum fovea mediana distincta, segmentum dorsole sextum apice rotundatum et marginatum. Facies dense argenteo tomentosa, caput cum thorace mediocriter griseo villosa et tomentosa. Dorsulum et scutellum mediocriter dense et mediocriter crasse punctata. Corpus nigrum, facie, prothorace lateribus dorsuli, scutello, interdum etiam lateribus thoracis et segmento mediali, segmento abdominis primo et saepe etiam basi secundi plus minusve obscure fusco-ferrugineo variegatis. Pedes et antennae plus minusve obscure fusco-ferruginea, interdum fere nigra. Long. corp. 21—27 *mm*.

Habitat in Aegypto.

Digitized by Google

Auch diese Art ist in jeder Beziehung so auffallend, dass eine Verwechslung mit irgend einer von den vorhergehenden ausgeschlossen ist.

Ich untersuchte 2♂ und 4♀ aus Ägypten (Eigenthum des Wiener Hofmuseums und des Herrn Marquet).

In Savigny's Description de l'Egypte ist das Männchen dieser Art auf Tab. 16, Fig. 25 abgebildet.

112. **Stizus spinulosus** Radoszkowsky.

! *Stizus spinulosus*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XII. 186. ♀ 1876.

♀. Speciei praecedenti simillimus et valde affinis. Alae fusco-violaceae, margine hyalino multo latiore quam in fuliginoso, partem areae discoidalis secundae occupante. Dorsulum et scutellum densius et crassius punctata. Corpus et imprimis caput cum thorace dense nigro pilosa, facie haud argentea. Corpus nigrum orbitis anticis et posticis obscure ferrugineis, scutello macula mediana ferruginea, foveam tegente. Long. corp. 21—22 *mm*.

Species aegyptiaca.

St. spinulosus gleicht der vorhergehenden Art sehr, ist aber doch an den angegebenen Unterschieden leicht und sicher zu unterscheiden.

Ich untersuchte 2♀ aus Ägypten, darunter eine Type von Radoszkowsky.

Die nachstehenden 16 Arten habe ich nicht selbst gesehen, sie gehören aber jedenfalls entweder in die Gruppe des *fasciatus* oder in die des *ruficornis*.

113. **Stizus Aegyptius** Lepeletier.

Stizus aegyptius, Lepeletier, Hist. nat. III. 300. 9. ♂♀ 1845.
Larra dichroa, Klug, Symbolae physicae Tab. 46, Fig. 9. ♂ 1845.

»Caput nigrum, argenteo villosum, antice argenteo pubescens; labro, clipeo genisque luteis; orbita oculorum postica ferruginea. Mandibulae ferrugineae apice nigrae. Antennae ferrugineae, articulis a septimo ad undecimum usque supra nigris. Prothorax niger, dorso ferrugineo. Mesothorax niger, puncto calloso fasciaque dorsali utrinque ad alas ferrugineis.

Digitized by Google

Segmentum mediale nigrum, fascia dorsali arcuata ferruginea. Scutellum ferrugineum. Metanotum nigrum. Thorax omnis albido subvillosus. Abdomen nitidum, segmentis tribus primis supra subtusque ferrugineis; secundi tertiique margine postico nigricante, quarto quintoque et ano nigris. Pedes ferruginei; coxis trochanteribusque nigris. Alae hyalinae, violaceo vix nitentes; nervuris, puncto marginali, costa squamaque ferrugineis. 16—22*mm.*

Mas. Differt. Plus quam tertia parte minor. Antennarum articulus duodecimus supra niger, decimus tertius ferrugineo luteus. Fascia dorsalis ad alas nulla. Segm. mediale omnino nigrum, sextum abdominis segmentum nigrum. Caetera ut in femina.

Egypte. Musée de M. Spinola.«

Klug's Beschreibung lautet:

»L. nigra, abdomine basi pedibusque luteis, alis hyalinis Mas. long. 18*mm.* Prope Saccahram Aegypti. *L. crassicorni* Fab. proxima, differt imprimis alis hyalinis macula marginali ante apicem fusca. Pubescens nigra. Caput sub antennis flavum, argenteo-micans. Os flavum. Mandibulae apice nigrae. Antennae rufo-testaceae, ante apicem fuscae. Prothorax testaceus, macula media nigra. Mesothorax ante alas utrinque testaceus. Scutellum apice testaceum. Pedes femoribus, tibiis tarsisque rufo-testaceis. Alae albido-hyalinae, nervis fuscis, baseos testaceis, anticae macula marginali ante apicem fusca. Abdominis segmentum primum luteo-testaceum, secundum et tertium luteo-testacea, apice nigra, reliqua nigra.«

114. **Stizus apicalis** Guérin.

Stizoides apicalis, Guérin, Iconogr. du Règne anim. III. 439. ♀ 1844.
Larra apicalis, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 339. 7. ♂ 1856.

»Kopf, Thorax, Beine, Unterseite und Spitze des Hinterleibes rostroth; Stirne, Kopfschild und Lippe gelb. Ein gelbes Band am Rande des Prothorax. Die ersten fünf Segmente des Hinterleibes röthlich, mit schwarzen Suturen, mit einem breiten, gelben Band in der Mitte, das in der Mitte verschmälert und durch einen sehr kleinen röthlichen Strich unterbrochen ist.

Digitized by Google

Flügel transparent, leicht gelblich tingirt, mit einem schwarzen Fleck in der Nähe der Spitze 20*mm*. ♀. Senegal.«

Smith beschreibt das männliche Geschlecht wie folgt: »♂. 19*mm*. Rostroth: Schaft vorne, Endglied der Geissel, Lippe, Clipeus, Gesicht bis zur Fühlerinsertion, Seiten und zwei Flecken vor den hinteren Punktaugen gelb, Mesothorax braun; Postscutellum und eine gekrümmte Linie am Mittelsegmente gelb; Flügel und Hinterleib wie beim Weibe. Senegal.«

Diese Art soll auch in Ostafrika vorkommen: Abyssinien (Guerin), Kor Cheru (Magretti).

115. **Stizus citrinus** Klug.

Larra citrina, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46, Fig. 4. ♀ 1845.

»L. flava, thorace lineis tribus, abdominis segmentis margine fuscis. Fem. long. 15*mm*.

In Aegypti provinc. Faium, Julio lecta.

Antecedentibus minor, praesertim angustior. Pubescens, flava. Caput testaceum, antice argenteum, linea maculari transversa in vertice nigra, clipeo apice, labro palpisque flavis. Mandibulae flavae, apice nigrae. Antennae articulo primo secundoque flavis. Thorax obsolete punctatus, mesothorace lineis abbreviatis tribus, intermedia antica, lateralibus posticis, metathorace linea arcuata subscutellari transversa nigris ornatis. Alae albo hyalinae, nervis testaceis, anticae costa interiore fusca, macula elongata marginali ante apicem nigricante. Pedes unicolores flavi. Abdomen segmentis apice fuscis.«

116. **Stizus Delessertii** Guérin.

Stizoides Delessertii, Guérin, Iconogr. du Règne anim. III. 439. ♂ 1844.

»Fahl. Stirne schwarz gefleckt, Lippe, Kopfschild und erstes Fühlerglied gelb. Prothorax gelb. Mesothorax mit zwei schwarzen Längslinien, eine kleine gelbe Linie ober der Flügelinsertion und ein Fleck von derselben Färbung darunter. Unterseite des Thorax schwarz gefleckt. Hinterrand der vier ersten Segmente schwarz, das zweite mit einem gelben Fleck an jeder Seite, und die zwei folgenden eine ziemlich breite unterbrochene Binde in der Mitte, schön gelb. Flügel glashell. 23*mm*.

♂ Pondichery.«

Digitized by Google

117. **Stizus elegans** Dahlbom.

Stizus elegans, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 478. ♂ 1845.

»Antennae rufo-fulvae, intra medium et apicem indeterminate nigrofuscae. Alae flavo-hyalinae, macula fumata cellulas radialem totam et cubitales intermedias ex parte occupante.

Thorax leviter et obsolete flavo-pictus. Abdomen nigrum segmentis primo et secundo fascia ampla castanea continua, segmento tertio fascia tenui citrina. Pedes fulvi basi nigri. Alarum macula fumea occupat totam cellulam radialem et partem superiorem cellularum cubitalium secundae et tertiae. ♂ Aegyptia, Hedenborg.«

118. **Stizus lepidus** Klug.

Larra lepida, Klug, Symbolae physicae. Tab. 46, Fig. 1. ♂ 1845.
— — Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 363. 12. ♂ 1875.

»Larra flava, thorace supra nigro, flavo-variegato, abdomine fasciis transversis, alis anticis macula fuscis, Mas. long. 17 *mm.*

In Aegypt. provinc. Faium Julio obvia.

Affinis *L. cingulatae* F. pubescens, flava. Caput antice argenteum, macula frontali verticeque nigris. Mandibulae apice nigrae. Antennae, articulo primo excepto rufae, supra ad apicem fuscae. Mesothorax niger, vittis duabus longitudinalibus abbreviatis baseos lateribusque flavis. Pectus nigrum, macula magna trapezoidea sub alis flava. Alae hyalinae, nervis, anticae macula insuper marginali magna subquadrata ante apicem fuscis. Tegulae flavae. Femora supra basi cum coxis rufescentia. Abdominis primum segmentum rufum, margine postico fusco, fascia transversa media interrupta flava, ultimum totum rufum. Segmenta reliqua macula triangulari baseos margineque postico fuscis. Subtus abdomen rufo testaceum, segmentis, ultimo excepto, flavo-bimaculatis.«

Taschenberg sagt über diese Art Folgendes:

»3 ♂ aus Chartum. Ist in der Zeichnung des Thorax und weniger in der des Hinterleibes veränderlich, der dunkle Fleck vor der Spitze der gelbgeaderten Flügel und der Fühler scheint dagegen beständig zu sein. Von den drei mir vorliegenden Männchen hat nur eines die von Klug verlangte gelbe Zeich-

Digitized by Google

nung des Thorax, aber keine rothe, sondern eine gelbe Hinterleibsspitze, den beiden anderen fehlen: die rothe Hinterleibsspitze gleichfalls, die gelben Längsstriche des Mesonotum, der gelbe Seitenfleck unter den Flügeln und alle lichten Zeichnungen am Mittelsegmente.«

119. **Stizus lutescens** Radoszkowsky.

< *Stizus lutescens*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 36. (♂) 1877.

Wie schon bei der Gattung *Sphecius* erwähnt, ist *St. lutescens* Rad. eine Mischart; das Weib ist ein Sphecius, der Mann ein Stizus, denn die Beschreibung lautet: ♂ dem ♀ sehr ähnlich, die hinteren Augenränder, die Pleuren und das Mittelsegment roth, Anus roth, dreispitzig.

Ich glaube, es hat keinen Werth eine Deutung dieser Art zu versuchen. Vielleicht ist's *St. histrio* Mor.?

120. **Stizus melanoxanthus** Smith.

Larra melanoxantha, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 346. 37. ♂ 1856.

»♂ 13*mm*. Gelb: Geissel roth; Scheitel schwarz; Endglieder der Fühler oben braun, Spitzen der Mandibeln rothbraun. Mesothorax, Postscutellum und zwei schiefe Linien am Mittelsegmente, die sich an ihrer Spitze vereinigen, schwarz; Flügel hyalin, Radialzelle durch eine braune Wolke erfüllt. Äusserste Basis des Hinterleibes schwarz, die schwarze Farbe in der Mitte in einen winkligen Fleck vorgezogen, der sich bis über die halbe Länge des Segmentes erstreckt; Endränder des ersten und der drei folgenden Segmente schwarz und ein eckiger schwarzer Fleck in der Mitte ihrer Basis; das Endsegment rostroth. India. (Coll. W. Saunders).«

121. **Stizus melleus** Smith.

Larra mellea, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 346. 38. ♀ 1856.

»♀ 11*mm*. Honiggelb: Geissel und Scheitel blass rostroth; drei rostrothe Längsstreifen am Mesothorax und die Ränder des Schildchens und des Metanotum rostroth; Beine bei manchen Exemplaren mit rothen Streifen; Flügel gelblichbraun mit einer braunen Wolke, die sich über die Radialzelle erstreckt und rostrothem Geäder. Basal- und Endränder der Segmente des Hinterleibes schmal rostroth.

Hab. India (Coll. W. Saunders).«

Digitized by Google

122. **Stizus pictus** Dahlbom.

Stizus pictus, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 478. 11. ♀ 1845.

»Antennae rufo-fulvae, intra medium et apicem indeterminate nigro-fuscae. Alae fuliginosae, limbo apicali hyalinae.

Corpus maximum, thorax luxuriose fulvo-pictus. Abdominis segmenta: primum macula maxima reniformi castanea, secundum totum nigrum, tertium fascia leviter interrupta, reliqua omnia flavo-testacea. Pedes nigri, tibiis tarsisque ex parte castaneo-pictis. ♀ Aegyptia, Hedenborg.«

123. **Stizus pulcherrimus** Smith.

Larra pulcherrima, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 348. 46. ♀ 1856.

»♀ 19*mm*. Schwarz, Lippe, Clipeus, vordere Augenränder bis zum vorderen Punktauge und eine schmale Linie am hinteren Rande der Augen blass gelb; ein gelber Fleck am Schafte vorne; das Endglied der Fühler und die Spitze der anderen Glieder unten roth. Thorax: Hinterrand des Prothorax und des Schildchens, Metanotum und Schulterbeulen blass gelb; Beine rostroth, Coxen und Trochanteren schwarz; Tegulae und ein Streif darüber röthlichgelb; Flügel gelblichbraun mit rostrothem Geäder. Hinterleib: ein länglicher Fleck an jeder Seite des Basalsegmentes in der Mitte, ein anderer am zweiten Segmente, länger und nach innen zugespitzt, eine zweiwellige Binde, in der Mitte leicht unterbrochen, am dritten, eine ganze zweiwellige Binde an der Basis des vierten Segmentes, ein Fleck in der Mitte des vierten an seiner Basis, blassgelb. Unten das zweite und dritte Segment jederseits mit kleinem gelbem Fleck.

Shanghai (Coll. B. Fortune Esqu.).«

124. **Stizus Quartinae** Gribodo.

Stizus Quartinae, Gribodo, Bull. Soc. Ent. Ital. XVI, 275 1884.

»Gross, kräftig, russig schwarz, Kopf, Fühler, Prothorax, Schulterbeulen, Tegulae, Rand des Mesonotum vor den Flügeln, Scutellum, Metanotum, Beine, Segmente eins und zwei mit schmalem Band, drittes breit, viertes, fünftes und die Spitze mit dem Bauche rostroth; Kopfschild, Oberlippe, Kieferbasis,

Digitized by Google

Wangen, Schaft, zwei kleine Flecken am zweiten Segmente gelb: Gesicht silberhaarig, Kopf, Thorax, erstes Hinterleibssegment an der Basis ziemlich dicht weiss tomentirt, mit sehr kurzen Härchen; Hinterleib an der rothen Spitze mässig tomentirt, Flügel röthlichgelb, gegen die Radialzelle gebräunt. Kopfschild am Rande ziemlich tief bogig ausgerandet: Drittes Fühlerglied ungefähr so lang als die zwei folgenden. Thorax sehr dicht und zart runzelig punktirt, subopak; Hinterleib ungemein fein, mässig punktirt, glänzend. 21—22*mm*. Zanzibar.«

125. **Stizus rufocinctus** Dahlbom.

Stizus rufocinctus, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 478. 9. ♂ 1845.

»Antennae rufo-fulvae, intra medium et apicem indeterminate nigro fuscae. Alae flavo-hyaline, macula fumata cellulas radialem totam et cubitales intermedias ex parte occupante.

Thorax luxuriose fulvo-rufo-pictus. Abdomen nigrum, parte basali fasciis tribus amplis continuis castaneis. Pedes castanei, basi nigri (Alae ut in *Stiz. ornato*). Aegyptia. Hedenborg.«

126. **Stizus subapicalis** Walker.

Larra subapicalis, Walker, List of Hymenopt. 25. ♀ 1871.

»♀. Schwarz, weisslich behaart. Augenränder, Stirne und Gesicht gelb; schwarzer Fleck an jeder Seite des Vorderrandes der Stirne. Fühler roth, oben gegen die Spitze pechbraun; erstes Glied gelb. Thorax sehr fein punktirt; Vorderrand, Schulterbeulen, eine Binde am Schildchen mit stark ausgehöhltem Vorderrand, und eine unterbrochene Binde auf dem Mittelsegmente gelb. Hinterleib mit fünf gelben Binden; erste unterbrochen; zweite, dritte und vierte gelegentlich unterbrochen; Unterseite gleichfalls mit wechselnden Binden. Beine gelb; Schenkel gegen die Basis und Coxen schwarz. Flügel lichtgrau; Adern lohfarbig, gegen die Spitze pechbraun. Vorderflügel mit braunem Fleck nahe der Spitze. 14—15*mm*. — Nahe verwandt mit *ruficornis*. — Wady Ferran.

127. **Stizus tenuicornis** Smith.

Larra tenuicornis, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 351. 55. ♂ 1856.

»♂ 15*mm*. Schwarz: Gesicht unter der Fühlerinsertion und eine schmale Linie an den inneren Augenrändern nicht bis

Digitized by Google

zum vorderen Nebenauge reichend, der Schaft vorne, Clipeus, Lippe und Aussenrand der Augen gelb; ein schmaler schwarzer Strich von der Fühlerinsertion bis zur Kopfschildbasis, die einen schwarzen Fleck hat; Mandibeln und Fühler roth; erstes Glied der Geissel sehr schlank, seine Spitze sowohl wie die der folgenden zwei nach unten vorgezogen. Thorax: Prothorax, Mesothorax jederseits, Schulterbeulen, Tegulae, Scutellum und Beine rostroth; Tibien oben gelb gestreift; Flügel rostbraun (fusco-ferrugineus) Geäder rostroth. Hinterleib: Basalsegment jederseits mit gelbem Fleck, die drei folgenden mit breiten unterbrochenen Binden, fünftes und sechstes Segment gelb, mit rostrother Längslinie; Endsegment rostroth; unten haben die zwei Basalsegmente einen breiten rostrothen Fleck. Gambia. (Coll. F. Smith).»

Die zwei nun folgenden nordamerikanischen Arten schliessen sich eng an die Gruppe des *St. fasciatus* an, unterscheiden sich aber durch den beim Manne auffallend grossen Hinterleib und durch einige Merkmale der Endsegmente und Genitalien, so dass ich sie nicht in diese Gruppe einreihen wollte.

128. **Stizus brevipennis** Walsh.

Taf. I, Fig. 13. Taf. II, Fig. 28. Taf. III, Fig. 15.

Stizus brevipennis, Walsh, Amer. Entomol. I. 162. ♂ 1869.
! *Larra Brendeli*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. 361. 8. 1875.
Megastizus brevipennis, Patton, Bull. U. S. Geol. Surv. V. 345. ♂ ♀ 1879.

Corpus magnum et robustum, abdomine in mare maximo et longissimo.

Caput latissimum oculis versus clipeum haud distincte convergentibus. Scutellum frontale in utroque sexu longitudine latius. Clipeus latissimus et satis convexus; labrum breve, rotundatum. Tempora imprimis in feminibus lata et valde convexa. Antennae longae et vix clavatae, articulis quinque ultimis in mare arcuatis et longis, articulo ultimo valde curvato et apice fere truncato. Thorax robustus, scutello parum convexo, sine fovea mediana. Segmentum mediale postice haud excavatum, lateribus ut in sectione praecedente non compressis. Alae distincte infuscatae, vena cubitali prima vix curvata, secunda

Digitized by Google

valde curvata. Alae posticae fere ut in *St. fasciato*, area anali multo post originem venae cubitalis terminata, vena mediali ex apice duas venas longitudinales emittente. Pedes breves et robusti, tibiis valde spinosis, tarsis brevibus anticis in feminibus distinctissime ciliatis, pulvillis distinctis.

Abdomen magnum et crassum, in mare maius et longius quam in femina, segmentis ventralibus in utroque sexu inermibus, segmento ventrali secundo deplanato. Segmentum dorsale septimum maris apice late rotundatum, segmentum ventrale septimum elongatum et apice acutum, ventrale octavum valde longum, spina mediana magna, robusta, et spinis lateralibus parvis munitum. Feminae segmentum dorsale sextum, dense aureo-fusco tomentosum, area mediana distinctissima, apice fere rotundato truncata et lateribus haud valde convergentibus praeditum.

Caput et thorax satis dense ochraceo villosa, abdomen pallide tomentosum. Dorsulum et scutellum dense et subtiliter punctulata et satis dense crasse punctata. Abdomen valde dense et subtiliter punctulatum. Corpus nigrum, orbitis anticis et saepe etiam posticis, macula in scutello frontali, clipeo, labro, macula in mandibulis, fascia plus minusve lata in pronoto, callis humeralibus, marginibus lateralibus dorsuli, saepissime maculis lateralibus scutelli vel toto scutello, metanoto plus minusve, maculis magnis lateralibus segmenti dorsalis primi et secundi, fasciis continuis vel anguste interruptis tertii et quarti maculisque lateralibus segmenti ventralis tertii et saepissime quarti flavis. Picturae thoracis saepe plus minusve ferrugineae. Pedes ferruginei basi nigra. Antennae nigrae basi et apice ferrugineis vel lutescentibus. Long. corp. 24—34 *mm.*

Species nearctica.

*St. **brevipennis*** stimmt im Allgemeinen ziemlich mit *St. fasciatus* und dessen Verwandten überein. Die Fühler sind länger und besonders im männlichen Geschlechte weniger keulenförmig, die Beine kürzer und robuster. Die Flügel erscheinen im männlichen Geschlechte auffallend kurz, weil der Hinterleib ungewöhnlich gross ist.

Auffallende Unterschiede von den vorhergehenden Artgruppen liegen in der Form der Endsegmente. Die Farbe scheint

Digitized by Google

einigen Schwankungen unterworfen zu sein, doch erscheint mir die Zeichnung des Hinterleibes sehr charakteristisch.

Ich untersuchte 2♂ und 1♀ aus Nordamerika, Texas und Illinois, letzteres Exemplar (♂) ist die Type zu Taschenberg's *L. Brendeli*).

129. **Stizus Texanus** Cresson.

Taf. I, Fig. 6, 14, 15. Taf. II, Fig. 29. Taf. III, Fig. 16.

Stizus texanus, Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 222. ♂♀ 1873.

Speciei praecedenti valde similis et affinis. Alae magis infuscatae. Articuli ultimi antennarum maris paulo crassiores, segmentum dorsale septimum multo minus late rotundatum, apice paulo emerginatum. Scutellum imprimis feminae multo minus dense et crasse punctatum, quam in specie praecedente. Segmentum ventrale secundum minus distincte deplanatum. Corpus nigrum, saepe plus minusve ferrugineo-variegatum vel totum ferrugineum, orbitis anticis et posticis, clipeo, labro, scutello frontali, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, scutello, macula mediana saepe excepta, metanoto, maculis magnis lateralibus segmentorum dorsalium quatuor anticorum maculisque lateralibus segmenti ventralis tertii et quarti flavis. Picturis dorsuli, scutelli et metanoti saepe pro parte vel totis ferrugineis. Pedes ferruginei, basi saepissime nigra. Antennae nigrae, basi ferruginea. Long. corp. 25—34 *mm*.

Species nearctica.

Obwohl diese Art der vorhergehenden ungemein nahe steht, ist sie doch an den angegebenen plastischen Unterschieden gut zu unterscheiden. Bei einem mir vorliegenden Exemplare ist die Grundfarbe des Körpers ganz roth, bei einigen schwarz, bei einigen zum Theile roth. Die gelben Zeichnungen stimmen bei allen nahezu überein und es fällt mir auf, dass im Gegensatze zu der vorhergehenden Art die Flecken auf Segment 3 und 4 fast ebenso weit von einander entfernt sind, als die der vorhergehenden Segmente, doch möchte ich auf diesen Umstand nicht zu viel Gewicht legen.

Ich untersuchte 2♂ und 4♀ aus Texas (Eigenthum des Herrn Dr. Schulthess und des Wiener Hofmuseums).

Digitized by Google

Die letzten, nun folgenden (14) Arten habe ich nicht gesehen und sie sind so mangelhaft beschrieben, dass ich nicht in der Lage bin, sie in eine meiner Gruppen sicher einzureihen.

130. **Stizus Walkeri** mihi.

Larra annulata, Walker, List of Hymen. 26. ♂ 1871.

»Schwarz. Kopf vorne silberhaarig, ober dem Munde gelb. Fühler gegen die Spitze rostroth; Thorax längs des Vorderrandes und auf den Schulterbeulen gelb. Scutellum mit zwei vereinigten gelben Flecken am Vorderrande und mit gelbem Bande am Hinterrande. Hinterleib mit fünf gelben Binden, von denen die dritte, vierte und fünfte allmälig mehr ausgehöhlt sind in der Mitte des Hinterrandes; Unterseite mit drei gelben Binden, von denen die zweite und dritte breit unterbrochen sind. Beine gelb; die vier vorderen Schenkel schwarz gestreift; Hinterschenkel mit Ausnahme der Spitze schwarz. Flügel durchsichtig mit blassgelben Adern, die gegen die Spitze zu pechbraun werden. 7—9*mm*. Harkeko. Tajura.«

Die geringe Grösse deutet an, dass diese Art in eine der ersten Gruppen gehört, wahrscheinlich in die des tridens, doch erlaubt die schlechte Beschreibung keinerlei Deutung.

130. **Stizus atrox** Smith.

Larra atrox, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 339. ♀ 1856.

»♀ 24*mm*. Schwarz: Lippe, Clipeus, ein Fleck darüber, Seiten des Gesichtes und Aussenrand der Augen gelb, Geissel rostbraun. Hinterrand des Prothorax, ein Fleck ober den Tegulis, der Hinterrand der letzteren rostroth; Vorder- und Mittelschienen und Tarsen rostroth; Spitzen der Schenkel und Spitze der Tibien innen rostroth; Flügel dunkel braunviolett, irisirend. Hinterleib glänzend, sehr zart punktirt; an der äussersten Spitze etwas röthlich behaart. Südafrika.«

Man kann nach dieser Beschreibung gar nicht sagen, in welche Gruppe die Art gehört.

132. **Stizus ciliatus** Fabricius.

Bembex ciliata, Fabricius, Syst. Piezat. 226. 21. 1804.

»B. cinereo villosa, abdomine flavo: segmentis basi atris, tarsis anticis ciliatis.

Digitized by Google

Habitat in America meridionali. Dom. Smidt. Mus. Dom. de Schestedt.

Statura et magnitudo omnino *B. interruptae.* Antennae nigrae. Caput cinereo villosum, argenteo nitidum. Thorax niger, cinereo villosus linea utrinque supra alas punctisque duobus posticis flavis. Scutellum striga baseos margineque flavis. Sub scutello excurrit utrinque in spinam obtusam, argenteo villosam, nitidam. Abdomen flavum segmentis basi atris. Alae albae. Pedes flavi tarsis anticis pilis longioribus, ciliatis.«

Man kann aus dieser Beschreibung nur entnehmen, dass die Art entweder dem Genus *Stizus* oder *Bembidula* angehört.

133. **Stizus cinctus** Fabricius.

Larra cincta, Fabricius, Ent. Syst. II. 221. 1793.
— — — Syst. Piezat. 220. 3. 1804.

»Larra nigra abdomine piceo; segmento secundo tertioque margine flavis. Hab. — — Mus. Brit.

Statura et magnitudo praecedentium (*erythroclephala, vespiformis*). Caput et thorax nigra hirsutie cinera imprimis marginali. Abdomen piceum marginibus segmentorum ciliatis secundo tertioque flavis, subtus nigrum.«

Wäre ein Fundort angegeben, so liesse sich vielleicht eine Deutung vornehmen, so ist es bei der ziemlich grossen Zahl der Arten mit zwei gelben Binden nicht möglich. Auch kann man nicht sagen, in welche Gruppe die Art gehört.

134. **Stizus cinguliger** Smith.

Larra cinguligera, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 341. 15. ♀ 1856.

»♀ 12*mm.* Schwarz: Schaft vorne und Clipeus gelb, der letztere hell silberhaarig; Geissel unten mit Ausnahme der zwei oder drei Basalglieder röthlich. Thorax: Hinterrand des Prothorax und Schulterbeulen gelblichweiss; Tegulae und Beine rostroth; Coxen und Vorderschenkel unten braun; Flügel glashell, mit braunem Geäder. Hinterleib: das erste und die drei folgenden Segmente haben gegen die Endränder zu ein unterbrochenes gelblichweisses Band. Die Endränder der Segmente haben eine zweibuchtige gelblichweisse Binde.

Digitized by Google

Im Inneren Südafrikas.«

Diese Beschreibung ist vollkommen unzulänglich, man kann höchstens aus der Grösse schliessen, dass die Art in eine der ersten Gruppen gehört, vielleicht in die des *peregrinus* oder *tridens*.

135. **Stizus combustus** Smith.

Larra combusta, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 341. 17. ♀ 1856.

»♀. 17—19*mm*. Kopf schwarz; eine schmale Linie am Aussenrande der Augen, Gesicht unterhalb des vorderen Nebenauges, Clipeus, Kiefer und Fühler rostroth; Spitzen der Kiefer schwarz. Endglied der Geissel oben braun. Thorax schwarz; Prothorax, Seiten des Mesothorax, Scutellum, Tegulae und Beine rostroth; Hinterbeine mehr oder weniger braun; Flügel dunkelbraun, violett glänzend. Hinterleib rostbraun, glänzend. dicht und fein punktirt; unten an der Basis hellroth. Asia minor (Trabezunt).

136. **Stizus erythrocephalus** Fabricius.

Larra erythrocephala, Fabricius, Entom. system. II. 221. 1793.
— — — Syst. Piezat. 220. 2. 1804.

»Larra erythrocephala atra capite ferrugineo, alis cyaneis. C. b. sp. Magnitudo et statura praecedentis caput cum antennis ferrugineum immaculatum. Thorax et abdomen atra, glabra, immaculata. Alae cyaneae, pedes nigri.«

137. **Stizus flavipes** Smith.

Larra flavipes, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 343. 25. ♂ 1856.

»♀ 10*mm*. Schwarz: Fühler vorne, Clipeus, Lippe und Kiefer gelb. Thorax: Vorder- und Hinterrand des Prothorax, Schulterbeulen, Fleck unter den Flügeln, Tegulae und ein Streif darüber, Fleck an jeder Seite des Scutellum, Postscutellum, seitliche Hinterecken des Mittelsegmentes und die Beine gelb; Mittelsegment abgestutzt und hinten ausgehöhlt; Flügel glashell, Geäder rostroth. Hinterleib: Basalsegment jederseits mit eckigem gelbem Fleck, in der Mitte zusammenstossend; die vier folgenden Segmente haben eine zweibuchtige Binde an

Digitized by Google

den Hinterrändern; sechstes Segment an der Spitze rostroth. Gambia (Coll. F. Smith).«

Diese Art gehört jedenfalls in eine der ersten Gruppen.

138. **Stizus flavo-maculatus** Smith.

Larra flavo-maculata, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 404. ♂ 1873.

»♂ 17 *mm*. Schwarz; Hinterleib mit hellgelben Flecken; Flügel dunkelbraun, violett schillernd. Kopf: Fühler, Lippe und Kiefer rostroth: Gesicht silberhaarig. Thorax mehr oder weniger grau behaart; Spitze der Hinterschenkel, Tibien, Vorder- und Mitteltarsen rostroth, Hinterleib glänzend; zweites, drittes und viertes Segment mit unregelmässig gestaltetem Querfleck in der Mitte jedes Segmentes an jeder Seite, von denen die am zweiten Segmente die kleinsten sind; unten ganz schwarz. (Südafrika, Burghersdorp.).«

Diese Art scheint in der Farbe einige Ähnlichkeit mit *Caffer* zu haben, doch fehlt in der Beschreibung jede Angabe über plastische Merkmale und ich bin daher nicht in der Lage, die Art in irgend eine Gruppe einzureihen.

139. **Stizus fuscipennis** Smith.

Larra fuscipennis, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 344. 28. ♂ ♀ 1856.

»♀ 15—19 *mm*. Schwarz: Kopf rostroth mit braunem Fleck ober der Insertion jedes Fühlers, der manchmal verwischt ist; Lippe, Kiefer und Clipeus gewöhnlich mehr oder weniger gelb; Fühler rostroth; Geissel an der Basis sehr schlank. Prothorax, Schulterbeulen, Seiten des Mittelrückens, Tegulae, Scutellum und Beine rostroth; bei einigen Exemplaren ist ein grosser rostrother Fleck unter den Flügeln; Kopf und Thorax mit dünner grauer Pubescenz, am dichtesten auf dem Mittelsegmente; Flügel braun, ihre Endränder blass, Geäder rostbraun. Hinterleib zart punktirt, glänzend, mit violettem Schimmer, dünn grau behaart, am dichtesten auf dem Basalsegmente; zweites und drittes Segment jederseits mit grossem gelbem Fleck. Die zwei Endsegmente rostroth. Unten sind die zwei basalen und die zwei Endsegmente rostroth.

♂. Unterscheidet sich durch die weniger rothe Hinterleibsspitze. Port Natal.«

Digitized by Google

140. **Stizus interruptus** Fabricius.

Bembex interrupta, Fabricius, Mant. Insect. I. 286. 1787.
— — Olivier, Encyclop. Méthod. IV. 291. 1789.
— — Fabricius, Entomol. Systemat. II. 252. 1793.

»Bembex labio rotundato integro nigra, thorace maculato abdomine fasciis quinque interruptis flavis. Hab. in India orientali. Dom. Lund. Parva. Maxillae testaceae apice nigrae. Os flavum. Antennae nigrae. Thorax niger striga antica, puncto ante alas, lineolis duabus dorsalibus, punctis duobus margineque scutelli flavis. Abdomen glabrum, atrum fasciis quinque interruptis flavis. Pedes subtestacei, femoribus nigris.«

Ich glaube aus der Angabe über die Form der Lippe schliessen zu können, dass diese Art in das Genus *Stizus* gehört. Nachdem die Art »klein« ist, dürfte sie wohl in die Gruppe des *tridens* oder in eine der nächstverwandten Gruppen gehören.

Die Beschreibungen in der Ent. Systemat. und in der Encyclop. Méthod. sind nur Copien der ersten.

141. **Stizus latifascia** Walker.

Larra latifascia, Walker, List of Hymen. 25. ♀ 1871.

»♀. Schwarz. Kopf silberhaarig, unter der Fühlerinsertion gelb und heller silberhaarig. Fühler gelb. Thorax gelbbraun gerändert vorne und an jeder Seite, breiter am Hinterrande des Scutum. Scutellum mit »crescend-shaped« gelbrothem Band am Vorderrande. Mittelsegment mit sehr grossem gelbem Fleck an jeder Seite. Brust mit breitem gelblichem Band. Hinterleib mit sechs gelben Binden, von denen die erste in der Mitte des Vorderrandes tief ausgerandet, und die folgenden längs des Vorderrandes mehr oder weniger wellig sind; Hinterende röthlich; Unterseite ganz gelb bis zur Mitte und mit drei gelben Binden versehen, deren Vorderrand wellig ist. Beine gelb. Flügel durchsichtig mit schwarzem gegen die Basis zu gelbbraunem Geäder. 12*mm*. Dahleck.«

Die Art dürfte wohl in eine der ersten Gruppen gehören.

Digitized by Google

142. **Stizus niger** Radoszkowsky.

Stizus niger, Radoszkowsky, Journ. Lisboa. XXXI. 208. ♀ 1881.

»Totus ater; alis nigro-violaceis, apice hyalinis. Long. 27 *mm*.

Ganz schwarz. Sehr ähnlich *Stizus concolor* und davon unterschieden: 1. durch die Form des Kopfschildes, der vorne nicht so stark ausgerandet ist; 2. ist die Lippe in der Mitte mit starkem Kiele versehen; 3. der Kiel an der Unterseite des ersten Segmentes ist nicht so stark ausgebildet und setzt sich nicht in einen Zahn fort wie bei *concolor*; 4. das zweite Ventralsegment hat einen grossen fast staubig bedeckten Fleck (oder kleine Haare), während es bei *concolor* ganz glatt ist; 5. ist der Rand der Flügel, die ebenso dunkel sind wie bei *concolor*, licht. Angola (Welwitsch).«

Kann ebenso gut in die Gruppe von *tridentatus* als von *ruficornis* oder *fasciatus* gehören.

143. **Stizus Suada** Smith.

Larra Suada, Smith, Journ. Linn. Soc. VIII. 85. ♀ 1865.

»L. nigra, nitida; facie, prothorace et segmento mediali abdominisque segmentorum fasciis argenteo sericeis; alis hyalinis.

♂ 6·5 *mm*. Kopf glänzend, Gesicht und Wangen silberhaarig, Kiefer rostroth, Palpen blassgelb. Thorax: auf der Fläche fein und dicht punktirt; Pro- und Mesothorax silberhaarig; Flügel hyalin und irisirend, Geäder gelbbraun. Hinterleib glatt und glänzend; Endränder der Segmente mit silbernen Binden. Gilolo.«

Es erscheint mir keineswegs sicher, dass diese Art in das Genus *Stizus* gehört und ich führe sie nur hier an, weil Smith dieselbe in sein Genus *Larra* = *Stizus* nob. stellt.

Digitized by Google

Conspectus diagnosticus specierum.

Mares.

1. Antennarum articulus undecimus apice infra in spinam productus (Tab. I, Fig. 18—21). Area medialis alarum posticarum ex apice venas duas longitudinales emittens; area analis paulo post originem venae cubitalis terminata . . . . . 2.
— — — haud spinosus . . . . . 31.
2. Segmentum ventrale secundum dente distinctissimo munitum . . . . . 3.
— — — inerme . . . . . 7.
3. Segmentum ventrale sextum tuberculo parvo sed distincto praeditum . . . . . 4.
— — — inerme et planum . . . . . 6.
4. Femora postica postice prope apicem spina unica distinctissima munita. Species aethiopica . **hoplites** Handl.
— — — serie spinularum minimarum praedita. Species regionis mediterraneae . . . . . 5.
5. Fasciae flavae segmentorum dorsalium latissimae, maximam partem segmentorum tegentes . **peregrinus** Sm.
— — — — satis angustae . . . . . **biarmatus** Mocs.
6. Fasciae abdominis latissimae, maximam partem segmentorum tegentes. Picturae corporis saturate flavae. Species algeriensis . . . . . **Mayri** Handl.
— — angustae. Picturae corporis pallide flavae. Species algeriensis . . . . . **Gazagnairei** Handl.
7. Segmentum ventrale tertium dente magno armatum . . 8.
— — — inerme . . . . . 9.
8. Femora postica postice prope apicem spina una distincta munita. Species mediterranea . . . **meridionalis** Costa.
— — — spinulis numerosis distinctis munita. Species mediterranea . . . . . **gynandromorphus** Handl.
9. Segmentum ventrale sextum carinis duabus longitudinalibus distinctissimis. Segmenta dorsalia secundum ad sextum maculis tribus flavis. Species aethiopica. **loriculatus** Smith.
— — — inerme. Segmenta dorsalia aliter picta . . 10.

Digitized by Google

10. Segmentum ventrale septimum tuberculo parvo acuto munitum. Oculi versus clipeum mediocriter convergentes. Species algeriensis . . . . . **discolor** Handl.
— — — inerme. Oculi versus clipeum distinctissime convergentes . . . . . 11.
11. Species regionis nearcticae et neotropicae . . . . . 12.
— — palaearcticae, aethiopicae, orientalis et australis 19.
12. Area cubitalis secunda alarum anticarum distincte petiolata . . . . . 13.
— — — — — haud petiolata . . . . . 16.
13. Corpus fere omnino flavum. Tibiae distinctissime incrassatae. Species Americae centralis . . . **flavus** Cam.
— nigrum, flavo-variegatum. Tibiae solito non crassiores . . . . . 14.
14. Solum segmentum dorsale primum et secundum flavo-fasciata. Species neotropica . . . . . **bicinctus** Tasch.
Segmentum tertium et plerumque etiam reliqua segmenta flavo-fasciata . . . . . 15.
15. Species Americae centralis. . . . . **Godmani** Cam.
Species neotropica . . . . . **excisus** Handl.
Species neotropica . . . . . **Bolivari** Handl.
Species nearctica . . . . . **nanus** Handl.
Species neotropica . . . . . **consobrinus** Handl.
16. Dorsulum in disco strigis longitudinalibus flavis ornatum. Abdomen maxima pro parte flavum . . . . . 17.
— — — sine strigis longitudinalibus flavis. Abdomen nigrum fasciis mediocriter latis flavis . . . . . 18.
17. Frons et occiput maximam ad partem flava, latera thoracis fere omnino flava. Species Americae borealis. **xanthochrous** Handl.
— — — fere omnino nigra, latera thoracis luxuriose nigro-variegata. Species Americae centralis. **guttulatus** Handl.
18. Segmenti medialis latera postice parum divergentes. Species mexicana . . . . . **Mexicanus** Handl.
— — — postice distinctissime divergentes. Species Americae meridionalis . . . . . **cingulatus** Smith.

Digitized by Google

19. (Abdomen haud flavo-variegatum. Species Novae Guineae. . . . . **anthracinus** Handl.)?
— semper distinctissime flavo-variegatum . . . . 20.
20. Segmentum dorsale tertium fascia flava omnino vel maxima parte obsoleta. . . . . 21.
— — — — — ut in reliquis segmentis constructa . . . . . 25.
21. Omnia segmenta dorsalia fasciis ferrugineis (praeter picturis flavis) signata. Species Australiae meridionalis. **hirtulus** Smith.
Abdomen sine fasciis ferrugineis, solum flavo variegatum. Species in insulis Indo-Australensibus repertae. . . . 22.
22. Anguli laterales segmenti medialis haud distincte excisi. 23.
— — — — distincte excisi . . . . . 24.
23. . . . . 11—13 *mm.* **Magrettii** Handl.
9—10 *mm.* **socius** Handl.
9—10 *mm* **proximus** Handl.
7— 8 *mm.* **pusillus** Handl.
24. . . . . 12—14 *mm.* **versicolor** Handl.
9 *mm.* **Javanus** Handl.
25. Species regionis orientalis et australensis . . . . . 26.
— — palaearcticae et aethiopicae . . . . . 28.
26. Anguli laterales segmenti medialis distincte excisi. Abdomen praeter fasciis apicalibus luxuriose flavo variegatum. Habitat in Australia. . . . . **signatus** Handl.
— — — — haud excisi. Abdomen solum fasciis angustis flavis signatum . . . . . 27.
27. . . . . 9 *mm* **Semperi** Handl.
11 *mm* **insularis** Handl.
11 *mm* **facialis** Handl.
28. Area cubitalis secunda petiolata . . . . . 29.
— — — haud petiolata . . . . . 30.
29. Thorax luxuriose flavo pictus. Habitat in Aegypto. **tenellus** Klug.
— valde sparse flavo-pictus. Habitat in Hungaria, Serbia et in Russia meridionali . . . . . **Hungaricus.** Friv.
30. . . . . **tridens** Fab.
cyanescens Radoszk.

Digitized by Google

31. Segmentum ventrale secundum dente magno munitum. Species aethiopica antennis valde clavatis.
clavicornis Handl.
— — — inerme . . . . . 32.

32. Area analis alarum posticarum paulo post originem venae cubitalis terminata; area medialis ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Oculi versus clipeum distinctissime convergentes, alae hyalinae. 11 *mm*. Hab. in insula Viti regionis australensis.
inermis Handl.
— — — — multo post originem venae cubitalis terminata; area medialis ex apice duas venas longitudinales emittens . . . . . 33.

33. Oculi versus clipeum distinctissime convergentes (Tab. III, Fig. 8) . . . . . 34.
— — — haud vel minime convergentes . . . . . 45.

34. Alae anticae fusco violaceae basi et apice hyalinae . . 35.
— — seu omnino fusco-violaceae, seu solum basi, seu solum apice hyalinae . . . . . 38.

35. Corpus maxima parte nigrum thorace et abdominis basi interdum pro parte obscure fusco-ferrugineis. Species aethiopica . . . . . **fenestratus** Smith.
Thorax seu totus, seu maximam ad partem ferrugineus. Abdomen seu basi, seu apice ferrugineum . . . . . 36.

36. Abdomen nigrum segmentis basalibus ferrugineis. Species aethiopica . . . . . **Mionii** Guér.
— — — apicalibus ferrugineis . . . . . 37.

37. Segmentum mediale nigrum. Species orientalis.
calopteryx Handl.
— — ferrugineum. Species Africana. **poecilopterus** Handl.

38. Alae anticae fuscoviolaceae basi hyalina. Abdomen nigrum, basi et apice ferrugineis. Species africana.
amoena Smith.
— — seu omnino fuscoviolaceae, seu solum in apice pallidae . . . . . 39.

39. Abdominis segmentum primum, secundum et tertium fasciis luteis. Antennarum basis et pedes ferruginei.

Digitized by Google

Alae mediocriter obscure fusco-violaceae. Species regionis mediterraneae . . . . . **crassicornis** Fabr.
Abdomen aliter pictum, pedes et antennarum basis fere semper nigra . . . . . 40.

40. Species regionis nearcticae. Niger, fascia ochracea in segmento secundo. Alae anticae solum in apice hyalinae. **unicinctus** Say.
— — palaearcticae, orientalis vel aethiopicae. Corpus aliter pictum . . . . . 41.

41. Alae antice margine apicali hyalino . . . . . 42.
— — — — haud vel vix pallidiore . . . . . 44.

42. Abdomen superne ferrugineum, segmento primo solum nigro. Species orientalis . . . . . **blandinus** Smith.
— aliter pictum . . . . . 43.

43. Abdominis basis plus minusve obscure ferruginea, pedes et antennae maxima parte ferruginea.
Habitat in Aegypto . . . . . **abdominalis** Dahlb
Abdomen seu totum nigrum seu in segmento secundo et tertio maculis vel fasciis flavis. Species regionis mediterraneae . . . . . **tridentatus** Fabr.

44. (Abdomen apice ferrugineum, caput et thorax pro parte ferruginea. Pedes et antennae ferrugineo-variegati. Hab. in Aegypto . . . . . **Klugii** Smith.)
— seu totum nigrum, seu in segmento secundo et tertio flavomaculatum vel fasciatum. Caput, thorax, pedes et antennae nigra. Species mediterranea. **melanopterus** Dahlb.

45. Alae omnino vel maximam ad partem fusco violaceae. 46.
— hyalinae vel lutescentes saepissime macula obscura in parte radiali . . . . . 51.

46. Alae margine apicali lato hyalino . . . . . 47.
— omnino fusco-violaceae . . . . . 49.

47. Corpus fere totum ferrugineum et flavum. Habitat in Turkmenia . . . . . **dispar** Moraw.
Corpus nigrum, in capite, thorace et abdominis basi plus minusve obscure ferrugineo variegatum. Species in Aegypto repertae . . . . . 48.

Digitized by Google

48. Margo hyalinus alarum aream discoidalem secundam haud attingens . . . . . **fuliginosus** Klug.
— — — fere medium areae discoidalis secundae attingens **spinulosus** Rad.

49. Abdominis segmentum primum nigrum, reliqua segmenta ferruginea. Species regionis orientalis. **vespiformis** Fabr.
Abdomen aliter pictum. Species africanae . . . . . 50.

50. Abdominis segmentum dorsale secundum et tertium flava, primum plus minusve obscure ferrugineum, reliqua nigra. Hab. in Aegypto . . . . . **bizonatus** Spin.
— — — — — — haud flavo variegata; primum et basis secundi ferruginea, reliqua segmenta nigra. Hab. in Aegypto . . . . . **basalis** Guér.

51. Species regionis nearcticae. Abdomine valido . . . . 52.
— — palaearcticae, aethiopicae et orientalis. Abdomine solito non maiore . . . . . 53.

52. Segmentum dorsale septimum apice late rotundatum. Segmentum dorsale primum et secundum maculis lateralibus flavis, tertium et quartum fasciis continuis vel anguste interruptis . . . . . **brevipennis** Walsh.
— — — — multo minus late rotundatum, medio paulo emarginatum. Segmenta quatuor antica maculis lateralibus flavis . . . . . **Texanus** Cress.

53. Segmentum dorsale sextum macula mediana flava. (Alae fere hyalinae, thorax totus niger, antennae nigrae, scapo et apice pallidis, pedes basi excepta ferruginei. Segmentum primum ad quintum fasciis angustis interruptis pallide flavis) Europa meridionalis . . **Perrisii** Duf.
— — — seu totum nigrum, seu totum pallidum, seu fascia completa vel interrupta flava, nunquam solum macula mediana flava . . . . . 54.

54. Segmentum dorsale secundum et tertium flava, reliqua nigra vel fusca. (Antennae ferrugineae, thorax niger, alae lutescentes, macula fusca distinctissima in parte radiali) Aegyptus . . . . . **zonatus** Klug.
Corpus aliter pictum . . . . . 55.

Digitized by Google

55. Segmenta dorsalia tria antica maculis magnis lateralibus flavis, reliqua omnino obscura seu summum maculis minimis lateralibus. Antennae omnino ferrugineae. Thorax et segmenta ventralia opulenter ferrugineo-variegata. Pedes ferruginei. Alae hyalinae macula indistincta in parte radiali.) Africa occidentalis.
melanurus Handl.
Etiam segmentum quartum, quintum et sextum luxuriose pallido-variegata seu antennae maxima pro parte nigrae . . . . . 56.
56. Scutellum nigrum, maculis magnis lateralibus flavis. (Antennae fuscae, infra pallidiores. Segmentum dorsale primum ad sextum fasciis aequalibus, aequaliter interruptis flavis, segmentum dorsale septimum pallido-variegatum, alae fere hyalinae, in parte radiali vix obscuriores, vena transverso cubitalis prima haud arcuata.) Species mediterranea. . . . . **bipunctatus** Sm.
— seu totum nigrum, seu totum pallidum, seu macula mediana, seu fascia in margine postico flavis . . . 57.
57. Alae distinctissime brunnescentes, in parte radiali haud obscuriores et antennae ferrugineae. Pedes ferruginei. Abdomen fasciis angustis interruptis seu in maculas quatuor divisis pallide flavis. Segmentum anale nigrum. Thorax totus niger vel sparse pallido pictus. Turkmenia . . . . . **Raddei** Handl.
— seu totae pallidae, seu solum in parte radiali obscuriores, raro omnino brunnescentes, tum autem antennae obscurae et picturae aliae . . . . . 58.
58. Segmentum dosale primum et secundum ferruginea vel fusca, secundum interdum maculis parvis lateralibus flavis. Segmenta quatuor vel quinque postica maxima pro parte lutea. Corpus semper opulenter ferrugineo-variegatum. Scutellum ferrugineum haud flavum. Alae parum lutescentes macula obscuriore in parte radiali. Antennae et pedes ferruginea. Vena cubitalis prima haud arcuata. Scutellum frontis longitudine haud latius 59.
— — secundum plus minusve opulenter flavo variegatum seu alio modo facillime distinguendus . . . . 61.

Digitized by Google

59. Species syriaca. Thorax fere totus ferrugineus. **Kohlii** Mocs.
Species aegyptiaca. Thorax plus minusve opulenter nigro variegatus . . . . . 60.

60. . . . . **ferrugineus** Handl.
rapax Handl.

61. Segmentum primum ferrugineum vel fuscum. Segmentum secundum macula maxima semilunari flava, reliqua segmenta flava. Corpus maximum, luxuriose ferrugineo-variegatum. Antennae et pedes ferruginea saepe satis obscura. Alae in parte radiali vix infumatae. Scutellum haud flavo-fasciatum. Hab. in Aegypto.
vespoides Walk.
Abdomen aliter pictum . . . . . 62.

62. Segmentum dorsale primum flavum basi obscura et maculis duabus fuscis in limite inter parte decliva et horizontali. Reliqua segmenta flava margine ferrugineo. Venter et magna pars thoracis et capitis ferruginea, alae vix tinctae, antennae rufobrunneae, infra pallidiores, pedes ferruginei. Species magna aegyptiaca.
succineus Klug.
Picturae valde differentes . . . . . 63.

63. Fasciae flavae abdominis minime in segmentis tribus primis semper distinctissime interruptae, interdum valde obsoletae vel deficientes. Corpus haud-vel minime ferrugineo variegatum. Dorsulum in disco sine lineis flavis. Scutellum saepissime sine picturis flavis, interdum macula mediana vel fascia postica flavis, rarissime totum flavum. Segmentum mediale nunquam opulenter flavo-variegatum . . . . . 64.
— — — summum in segmentis duobus primis distincte interruptae. Corpus saepe et satis opulenter ferrugineo variegatum. Scutellum saepe fascia flava vel saepe totum flavum. Dorsulum saepe strigis discalibus flavis. Segmentum mediale saepe opulenter flavo pictum 70

64. Antennae totae pallide-ferrugineae [Vena cubitalis prima haud arcuata. Scutellum saepe flavo pictum. Segmentum dorsale septimum pallidum] Species mediterranea.
ruficornis Fabr.

Digitized by Google

Antennae plus minusve infuscatae vel nigricantes . . 65.

65. Antennarum articulus ultimus longissimus (Tab. II, Fig. 20) et valde curvatus. Species aethiopica **Dewitzii** Handl.
— — — multo brevius et minus curvatus . . . . . 66.

66. Segmenta duo ultima omnino pallide ferruginea, antennae maxima pro parte ferrugineae.
chrysorhoeus Handl.
— — — seu nigra, seu flavovariegata. Antennae fere semper maxima pro parte nigricantes . . . . . 67.

67. Area cubitalis prima haud arcuata. Scutellum foveola parva mediana. Segmentum dorsale septimum flavovariegatum. Europa meridionalis . . . **Hispanicus** Mocs.
— — — distincte versus apicem alarum convexe arcuata. Scutellum sine foveola mediana. Segmentum dorsale septimum summum punctis parvis flavis . . . 68.

68. Segmenta ventralia sine maculis flavis distinctis. Maculae abdominales saepe parvae interdum obsoletae vel (raro) omnino deficientes. Species mediterranea.
fasciatus Fabr.
Segmenta ventralia duo vel tria maculis distinctissimis flavis . . . . . 69.

69. Species regionis orientalis . . . . . **sexfasciatus** Fabr.
— — palaearcticae . . . . . **terminalis** Eversm.

70. Abdomen sine picturis ferrugineis distinctis . . . . . 71.
— plus minusve opulenter ferrugineo pictum . . . . 76.

71. Antennae totae pallidae, thorax luxuriose flavo pictus sed in dorsulo sine strigis discalibus luteis. Alarum vena cubitalis prima haud arcuata. Scutellum frontale latitudine distincte longius. Species in parte algeriense Saharae reperta . . . . . **arenarum** Handl.
— pro parte nigricantes vel dorsulum strigis discalibus flavis et scutellum frontis longitudine paulo latius et vena cubitalis prima paulo arcuata . . . . . 72.

72. Antennarum scapus totus pallidus, latera thoracis et segmentum mediale luxuriose flavopicta, dorsulum fere semper strigis distinctissimis discalis flavis, scutellum semper totum flavum 73

Digitized by Google

Antennarum scapus superne niger, latera thoracis et segmentum mediale haud vel sparse raro mediocriter flavo variegata dorsulum sine strigis discalibus, scutellum fere semper antrorsum nigrum . . . . . 74.

73. Alae hyalinae. Antennarum articulus ultimus elongatus et apicem versus valde angustatus. Species aegyptiaca. **hyalipennis** Handl.

— distincte lutescentes. Antennarum articulus ultimus solito non longior et versus apicem vix angustatus. Species in Caucaso et in Turkmenia habitans.[1] **Koenigii** Mor.

74. Vena cubitalis prima distincte arcuata . . . . . 75.

— — — haud arcuata. Hab. in parte orientali regionis mediterraneae . . . . . **annulatus** Klug.

75. Species in Hispania et in Gallia meridionali repanda. Fasciae segmentorum ventralium late interruptae. **continuus** Klug.

— transcaucasica. Fasciae segmentorum ventralium continuae . . . . . **gracilipes** Handl.

76. Species regionis orientalis . . . . . 77.

— — palaearcticae (cum Aegypto) . . . . . 78.

77. **rufescens** Smith.
biclipeatus Christ.

78. Vena cubitalis prima distincte arcuata (versus apicum alarum convexa). Scutellum frontale quadratum vel longitudine paulo latius. (Fig. 7) . . . . . 79.

— — — haud arcuata. Scutellum frontale latitudine paulo longius. (Fig. 8) . . . . . 81.

79. Segmentum mediale et maxima pars laterum thoracis flava. Sahara algeriensis . . . . . **Marthae** Handl.

— — — latera thoracis nigra, saepe flavo vel ferrugineo variegata . . . . . 80.

80. (Astrachan, Caucasus, Turkestania) . . **rufiventris** Rad.
(Syria, Cyprus) . . . . . **tricolor** Handl.
(Aegyptus) . . . . . **Niloticus** Handl.

---

[1] cf. St. barbarus Handl.

Digitized by Google

81. Segmenta dorsalia antica vix ferrugineo picta, segmentum primum fascia lata vix interrupta flava, segmentum mediale maxima parte luteum. Sahara algeriensis. **arenarum** Handl.
— — — opulenter ferrugineo variegata, primum summum maculis lateralibus flavis. Segmentum mediale haud vel mediocriter flavo pictum. Species Caucaso et regionibus transcaspicis indigenae . . . . . 82.
82. . . . . **ruficornis** var. **euchromus** Handl.

Feminae.

1. Segmentum ventrale secundum dente valido munitum. Species Syriaca . . . . . **gynandromorphus** Handl.
— — — inerme . . . . . 2.
2. Area medialis alarum posticarum ex apice venam unam longitudinalem emittens, area analis paulo post originem venae cubitalis terminata . . . . . 3.
— — — — — — venas duas longitudinales emittens area analis multo post originem venae cubitalis terminata . . . . . 29.
3. Species regionis nearcticae et neotropicae . . . . . 4.
— — palaearcticae, aethiopicae, orientalis et australensis . . . . . 9.
4. Area cubitalis secunda petiolata . . . . . 5.
— — haud petiolata . . . . . 8.
5. Corpus flavum, sparse nigro variegatum. Species Americae centralis . . . . . **flavus** Cameron.
— nigrum, flavo pictum . . . . . 6.
6. Solum segmenta dorsalia duo antica flavo fasciata. Species neotropica . . . . . **bicinctus** Tasch.
Etiam reliqua segmenta plus minusve flavo variegata. 7.
7. (America centralis.) . . . . . **Godmani** Cameron.
(America meridionalis.) . . . . . **excisus** Handl.
(America meridionalis.) . . . . . **Bolivari** Handl.
(America borealis.) . . . . . **nanus** Handl.
(America meridionalis.) . . . . . **consobrinus** Handl.
8. (America centralis.) . . . . . **Mexicanus** Handl.

Digitized by Google

(America centralis.) . . . . . **guttulatus** Handl.
(America meridionalis.) . . . . . **cingulatus** Sm.
(America borealis.) . . . . . **xanthochrous** Handl.

9. Corpus haud flavopictum, omnino nigrum. Hab. in Nova Guinea . . . . . **anthracinus** Handl.
— semper flavopictum. . . . . 10.

10. Segmenta quatuor antica maculis lateralibus flavis. Caput et thorax luxuriose ferrugineo variegata, alae satis infuscatae, pedes et antennae ferruginea. Species aethiopica. . . . . **Caffer** Sauss.
Abdomen semper flavofasciatum. . . . . 11.

11. Species regionis orientalis et australensis. . . . . 12.
— — palaearcticae et aethiopicae. . . . . 20.

12. Fascia flava segmenti tertii obsoleta vel solum in parte mediana segmenti distincta. . . . . 13.
— — — — ut fasciae reliquae constructa . . . . . 17.

13. Abdomen praeter picturis flavis rufo-fasciatum. Species in Australia reperta. . . . . **hirtulus** Smith.
— solum fasciis flavis ornatum. . . . . 14.

14. Carinae laterales segmenti medialis distincte excisae : 15.
— — — — haud excisae. . . . . 16.

15. . . . . (12—14 *mm.*) **versicolor** Handl.
(9 *mm.*) **Javanus** Handl.

16. . . . . (11—33 *mm.*) **Magrettii** Handl.
(9—10 *mm.*) **socius** Handl.
(9—10 *mm.*) **proximus** Handl.
(7—8 *mm.*) **pusillus** Handl.

17. Carinae laterales segmenti medialis distincte excisae . 18.
— — — — haud excisae. . . . . 19.

18. Species Australiam habitantes . . . . . **egens** Handl.
signatus Handl.
antipodum Handl.

19. (Philippinae.) . . . . . **Semperi** Handl.
(Celebes.) . . . . . **insularis** Handl.
(Aru) . . . . . **facialis** Handl.

20. Antennae valde clavatae, breves. Species aethiopica. **clavicornis** Handl.
— haud vel vix clavatae. . . . . 21.

Digitized by Google

21. Antennae elongatae et graciles, haud clavatae, articulis omnibus flagelli latitudine multo longioribus. Scutellum, metanotum et segmentum mediale fere tota flava, dorsulum stigris discalibus flavis. 15—16 *mm* Hab. in Armenia. . . . . **gracilicornis** Handl.
— breviores, saepissime paulo clavatae, articulis nonnullis flagelli latitudine haud longioribus . . . . . 22.

22. Thorax et abdomen pro parte ferruginea. Species algeriensis. . . . . **discolor** Handl.
— — — haud rufovariegata. . . . . 23.

23. Area cubitalis secunda distincte et satis longe petiolata Segmentum mediale et scutellum luxuriose flavo-picta. Species parva aegyptiaca. . . . . **tenellus** Klug.
— — — haud vel brevissime petiolata, in hoc casu segmentum mediale et scutellum haud flavo-picta . . 24.

24. Antennae totae pallidae. Thorax, dorsulo excepto, fere totus flavus. Sennaar. . . . . **Kotschyi** Handl.
— superne nigrigantes, saepe maxima parte nigrae. . 25.

25. Caput angustius (Fig. 5) . . . . . 26.
— latius (Fig. 1) . . . . . 27.

26. . . . . **peregrinus** Smith.
Gazagnairei Handl.
meridionalis Costa.

27. Area cubitalis secunda breviter petiolata. Europa orientalis-meridionalis . . . . . **Hungaricus** Friv.
— — — nunquam petiolata . . . . . 28.

28. Clipeus niger. . . . . **tridens** Fab.
— flavus. . . . . **cyanescens** Rad.

29. Oculi versus clipeum distincte convergentes. . . . . 30.
— — — haud convergentes . . . . . 41.

30. Alae anticae basi et apice late hyalinae, medio fusco-violaceae . . . . . 31.
— — seu omnino fusco-violaceae, seu solum basi, seu solum apice hyalinae . . . . . 34.

31. Corpus fere omnino nigrum, thorace et abdominis basi interdum pro parte fusco-ferrugineis. Species aethiopica.
fenestratus Smith.

Digitized by Google

Thorax seu totus, seu maximam ad partem ferrugineus. Abdomen seu basi, seu apice ferrugineum . . . . . 32.

32. Abdomen nigrum, segmentis basalibus ferrugineis. Species aethiopica. . . . . **Mionii** Guér.
— — — apicalibus ferrugineis . . . . . 33.

33. Segmentum mediale nigrum. Species orientalis. **calopteryx** Handl.
— — ferrugineum. Species africana. **poecilopterus** Handl.

34. (Alae anticae fuscoviolaceae, basi hyalina. Abdomen nigrum, basi et apice ferrugineis. Species africana. **amoena** Smith.)
— — seu omnino fuscoviolaceae, seu solum in apice pallidae. . . . . 35.

35. Abdominis segmentum primum, secundum et tertium fasciis luteis. Antennarum basis et pedes ferruginei. Alae mediocriter obscure fusco-violaceae. Species regionis mediterraneae. . . . . **crassicornis** Fabr.
Abdome naliter pictum, pedes et antennarum basis fere semper nigra. . . . . 36.

36. Species regionis nearcticae. Niger, fascia ochracea in segmento secundo. . . . . **unicinctus** Say.
— — palaearcticae, orientalis et aethiopicae. Corpus aliter pictum. . . . . 37.

37. Alae anticae margine apicali hyalino. . . . . 38.
— — — — haud vel vix pallidiore. . . . . 40.

38. (Abdomen in segmento primo nigrum, reliquis segmentis ferrugineis. Species orientalis. . . . . **blandinus** Smith.)
— aliter pictum. . . . . 39.

39. Abdominis basis plus minusve obscure ferruginea, pedes et antennae maxima parte ferruginea. Hab. in Aegypto. . . . . **abdominalis** Dahlb.
Abdomen seu totum nigrum, seu in segmento secundo et tertio maculis vel fasciis flavis. Species regionis mediterraneae . . . . . **tridentatus** Fabr.

40. Abdomen apice ferrugineum, caput et thorax pro parte ferruginea. Pedes et antennae ferrugineo-variegati. Hab. in Aegypto. . . . . **Klugii** Smith.

Digitized by Google

Abdomen seu totum nigrum, seu in segmento secundo et tertio flavomaculatum vel fasciatum. Caput, thorax, pedes et ntennae nigra. Species mediterranea.
melanopterus Dahlb.

41. Scutellum fovea mediana distincta. . . . . 42.
— sine fovea mediana. . . . . 54.

42. Alae, margine plus minusve lato hyalino excepto, fusco-violaceae. . . . . 43.
— hyalinae vel lutescentes in parte radiali saepe macula fusca . . . . . 45.

43. Corpus flavum, pallide ferrugineo variegatum, pedibus et antennis pallidis. Turkmenia. . . . . **dispar** Moraw.
— nigrum, plus minusve obscure ferrugineo variegatum, pedibus et antennis obscuris. Spesies Aegypti. . . . 44.

44. Alae anticae margine hyalino, aream discoidalem secundam haud attingente. . . . . **fuliginosus** Klug.
— — — — medium area discoidalis secundae attingente. . . . . **spinulosus** Rad.

45. Omnia segmenta fasciis aequalibus latissimis flavis, haud interruptis. (Scutellum flavum, segmentum mediale et thoracis latera maxima parte flavopicta. Alae fere hyalinae, in parte radiali vix obscuriores. Antennae in medio flagelli infuscatae. Pars orientalis regionis mediterraneae.) . . . . . **annulatus** Klug.
Segmenta abdominis antica fasciis interruptis flavis seu sine fasciis flavis. . . . . 46.

46. Antennae superne omnino nigrae, corpus sine colore ferrugineo scutellum nigrum. Pars occidentalis regionis mediterraneae. . . . . **Hispanicus** Mocs.
— — — vel magnam ad partem ferruginae vel brunneae. Corpus saepe pro parte ferrugineum. Scutellum rarissime totum nigrum. . . . . 47.

47. Segmenta quinque antica fasciis aequaliter interruptis flavis. Scutellum fascia interrupta flava. Corpus sine colore ferrugineo. Pars orientalis regionis mediterraneae.
bipunctatus Sm.
Corpus aliter pictum. . . . . 48.

48. Segmentum dorsale primum ferrugineum sine maculis

Digitized by Google

lateralibus flavis. Macula fusca in parte radiali alarum distincta. . . . . 49.
Segmentum dorsale primum ferrugineum vel nigrum maculis lateralibus flavis distinctis. . . . . 53.

49. Segmentum abdominis secundum sine maculis flavis. Scutellum ferrugineum . . . . . 50.
— — — maculis lateralibus flavis, seu scutellum totum flavum. . . . . 51.

50. Dorsulum ferrugineum. Antennae pallide ferrugineae. (Species Syriaca.) . . . . . **Kohlii** Mocs.
— nigrum. Antennae obscuriores. (Species aegyptiaca.) **ferrugineus** Handl.

51. Scutellum flavum. Segmentum secundum totum ferrugineum seu maculis parvis lateralibus flavis. (Regiones Caucasi et Transcaspiae.) . . . . . **euchromus** Handl.
— ferrugineum, Segmentum secundum opulenter flavo-pictum. . . . . 52.

52. Dorsulum ferrugineum. (Turkestania.) **Fedtschenkoi** Rad.
— nigrum. (Aegyptus.) . . . . . **rapax** Handl.

53. Species aethiopica. Antennarum flagellum articulis nonnullis superne infuscatis. . . . . **Dewitzii** Handl.
— mediterranea. Antennarum flagellum totum pallide ferrugineum. . . . . **ruficornis** Fabr.

54. Species regionis nearcticae. . . . . 55.
— — palaearcticae, aethiopicae et orientalis . . . . 56.

55. Segmentum tertium et quartum maculis lateralibus flavis. . . . . **Texanus** Cress.
— — — — fasciis continuis vel anguste interruptis flavis . . . . . **brevipennis** Say.

56. Alae fuscoviolaceae. . . . . 57.
— pallidae, in parte radiali saepe obscuriores. . . . . 59.

57. Segmentum dorsale secundum et tertium flava, primum ferrugineum, reliqua nigra. (Aegyptus.) . **bizonatus** Klug.
Abdomen aliter pictum. . . . . 58.

58. Segmentum primum nigrum reliqua ferruginea. (India orientalis. Mauricius.) . . . . . **vespiformis** Fab.
— — ferrugineum reliqua obscura. Species africana. **basalis** Guér.

Digitized by Google

59. Segmentum primum omnino ferrugineum vel fuscum, secundum macula maxima semilunari, fere totam superficiem tegente, flava. Reliqua segmenta fere omnino flava. Species maxima aegyptiaca. . . . **vespoides** Walk.
Abdomen aliter pictum. . . . . 60.
60. Abdomen ferrugineum, sine picturis flavis . . . . . 61.
— semper flavovariegatum seu nigrum, maculis lateralibus ferrugineis. . . . . 62.
61. Dorsulum strigis tribus angustis nigris. Abdomen in segmento secundo, tertio et quarto maculis parvis lateralibus obscuris. Alae lacteae (Rossia meridionalis orientalis.) . . . . . **lacteipennis** Mocs.
Thorax et abdomen omnino ferruginea. Alae fere hyalinae. (Africa centralis.) . . . . . **Marnonis** Handl.
62. Abdomen nigrum segmentis tribus anticis maculis magnis lateralibus ferrugineis. (Africa borealis.) **grandis** Lep.
Abdomen etiam in segmentis posticis (4 et 5) semper laete flavo variegatum. . . . . 63.
63. Segmentum dorsale secundum, tertium et quartum maculis binis nigris ante marginem apicalem. Corpus nigrum et ferrugineum luxuriose flavopictum. Alae sine macula distincta in parte radiali. (Turkmenia.) **histrio** Moraw.
— — — — — — sine maculis nigris seu corpus sine colore ferrugineo. . . . . 64.
64. Dorsulum strigis discalibus flavis. Scutellum et segmentum mediale maxima parte flava. Abdomen, marginibus segmentorum exceptis flavum. Corpus haud-vel valde sparse ferrugineo variegatum. . . . . 65.
— sine strigis discalibus flavis. Corpus saepe luxuriose ferrugineo variegatum. . . . . 66.
65. Caucasus et regiones transcaspicae . . . **Koenigii** Mor.
Aegyptus. . . . . **hyalipennis** Handl.
Caffraria . . . . . **imperialis** Handl.
66. Segmenta dorsalia, ultimo excepto flava, marginibus angustis ferrugineis. Segmentum dorsale primum maculis duabus parvis ferrugineis in disco. Thorax et segmenta ventralia magnam ad partem ferruginea. Alae

Digitized by Google

sine macula obscura in parte radiali. (Aegyptus.)
succineus Klug.

Abdomen aliter pictum. . . . . 67.

67. Species regionis orientalis. . . . . 68.

— — palaearcticae et aethiopicae. . . . . 71.

68. Thorax et segmenta antica luxuriose ferrugineo-variegata. . . . . 69.

— summum in scutello et in lateribus dorsuli, segmenta antica haud ferrugineo variegata. **Chrysorrhoeus** Handl.

69. Segmentum dorsale ultimum sine tomento aureo.
Hügelii Handl.

— — — dense aureo-tomentosum. . . . . 70.

70. . . . . **biclipeatus** Christ.
rufescens Smith.

71. Segmentum dorsale sextum sine area mediana bene limitata et sine tomento aureo. Corpus haud ferrugineo-variegatum, abdomine fasciis aequaliter interruptis flavis, segmento ultimo maculis duabus flavis. (Rhodus.)
pygidialis Handl.

— — — area mediana distincta et dense tomento plus minusve aureo-micante obtectum. . . . . 72.

72. Segmentum primum distinctissime ferrugineo-variegatum, haud vel vix nigro et flavo-variegatum. Segmentum sextum pallidum. Pars orientalis regionis mediterraneae. . . . . **rufiventris** Rad.

— — haud vel solum pro parte ferruginenm tum autem segmentum ultimum nigrum. . . . . 73.

73. Fasciae segmenti secundi, tertii et quarti interruptae . .74.

— — — — — — continuae. Pars occidentalis regionis mediterraneae. . . . . **continuus** Klug.

74. Segmentum abdominis ultimum pallidum.
chrysorrhoeus Handl.

— — — nigrum. . . . . 75.

75. Antennarum flagellum totum pallide ferrugineum. Picturae abdominis saturate flavae. Species mediterranea.
fasciatus Fabr.

— — superne pro parte infuscatum. Picturae abdominis pallidae. Species mediterranea. . . . **terminalis** Eversm.

Digitized by Google

INDEX.

Pag.

Bembecimus biarmatus 83
— *Erberi* 80
— *meridionalis* 87
Bembex ciliata 177
— *fasciata* 112
— *integra* 112
— *interrupta* 181
— *ruficornis* 150
— *rufipes* 104
— *sexfasciata* 121
— *tridentata* 98
Bicyrtes Servillii 65
Crabro cinctus 34, 35
— *tridens* 35
— *tridentatus* 98
Larra agilis 68
— *amoena* 107
— *annulata* 162, 177
— *apicalis* 105, 168
— *argentea* 146
— *argentifrons* 43
— *atrox* 177
— *bicincta* 62
— *bicolor* 107
— *bifasciata* 98
— *bipunctata* 155
— *bizonata* 149
— *blandina* 107
— *Brendeli* 174
— *Caffer* 76
— *cincta* 178
— *cingulata* 68, 137
— *cinguligera* 178
— *citrina* 169
— *combusta* 179
— *continua* 124
— *cornuta* 112
— *crassicornis* 104

Pag.

Larra dichroa 167
— *dimidiata* 159
— *dubia* 65
— *erythrocephala* 149, 179
— *fasciata* 110, 111
— *fenestrata* 108
— *ferruginea* 159
— *flavipes* 179
— *flavomaculata* 180
— *fuliginosa* 148, 166
— *fuscipennis* 180
— *hirtula* 50
— *hungarica* 40
— *infuscata* 148
— *Klugii* 105
— *latifascia* 181
— *lepida* 170
— *loriculata* 73
— *magnifica* 146
— *melanoxantha* 171
— *mellea* 171
— *modesta* 57
— *moneduloides* 69
— *nubilipennis* 137
— *peregrina* 80
— *prismatica* 55
— *pubescens* 150
— *pulcherrima* 172
— *reversa* 56
— *rufescens* 138
— *ruficornis* 150
— *simillima* 56
— *sphegiformis* 149
— *Suada* 182
— *subapicalis* 173
— *succincta* 144
— *succinea* 144
— *tenella* 41

Digitized by Google

Pag.
Larra tenuicornis 173
— *unicincta* 103
— *vespiformis* 147
— *vespoides* 146
— *zonata* 136
Megastizus brevipennis 174
Mellinus repandus 35
Monedula neglecta 70
Scolia tridentata 98
Sphex cribraria tridentata 98
— *vespiformis* 147
Stizoides apicalis 168
— *basalis* 148
— *Delessertii* 169
— *Mionii* 109
Stizolarra cyanipennis 106
— *spinicornis* 42
Stizomorphus tridens 35
Stizus abdominalis 106, 166
— **Aegyptius** 167
— *agilis* 58
— **amoenus** 107
— **annulatus** 162
— **anthracinus** 54
— **antipodum** 52
— **apicalis** 168
— **arenarum** 154
— **argentifrons** 43
— **atrox** 177
— **basalis** 148
— **bicinctus** 62
— **biclipeatus** 137
— *bifasciatus* 98
— *bigonatus* 148
— **bipunctatus** 155
— **bizonatus** 148
— **blandinus** 107
— **Bolivari** 60
— **brevipennis** 174
— **Caffer** 76
— **calopteryx** 110
— **chrysorrhoeus** 122
— **ciliatus** 177
— **cinctus** 178
— **cingulatus** 68
Pag.
Stizus cinguliger 178
— **citrinus** 169
— **clavicornis** 95
— **combustus** 179
— *concolor* 102
— *conicus* 119, 127
— **consobrinus** 61
— **continuus** 124
— **cornutus** 112
— **crassicornis** 104
— **cyanescens** 39
— **cyanipennis** 106
— **Delessertii** 169
— **Dewitzii** 156
— **discolor** 78
— **dispar** 165
— **dubius** 65
— **egens** 51
— **elegans** 170
— **erythrocephalus** 179
— **euchromus** 153
— *Eversmannii* 125, 162
— **excisus** 59
— **facialis** 48
— **fasciatus** 110, 112
— **Fedtschenkoi** 160
— **fenestratus** 108
— **ferruginens** 159
— **flavipes** 179
— **flavomaculatus** 180
— **flavus** 63
— **fuliginosus** 166
— *fulvicornis* 134
— *fulvipes* 104
— **fuscipennis** 180
— **Gazagnairei** 86
— **Godmani** 58
— **gracilicornis** 93
— **gracilipes** 131
— **grandis** 123
— **guttulatus** 67
— **gynandromorphus** 89
— **hirtulus** 50
— **Hispanicus** 164
— **histrio** 126

Digitized by Google

Pag.

Stizus hoplites 84
— Hügelii 139
— Hungaricus..... 40
— hyalipennis 142
— imperialis 141
— inermis 91
— insularis 47
— *integer* 113, 150
— interruptus 181
— Javanus..... 50
— *Kizilkumii*.....162
— Klugii 105
— Koenigii ... .125
— Kohlii 160
— Kotschyi 71
— *Komarovi*.....150
— lacteipennis 140
— latifascia 181
— lepidus 170
— lineatus 64
— loriculatus 73
— lutescens 171
— Magrettii..... 43
— Marnonis 145
— Marthae 143
— Mayri 85
— melanopterus.....102
— melanoxanthus 171
— melanurus.....132
— melleus 171
— meridionalis 87
— Mexicanus 66
— Mionii 109
— modestus 57
— moneduloides..... 69
— nanus 61
— neglectus 70
— niger 182
— Niloticus..... 134
— *ornatus* 150
— peregrinus 80
— peregrinus v. biarmatus 83
— Perrisii 119, 127
— *picticornis* 162
— pictus 172

Pag.

Stizus *Plustschewskii* 119
— poecilopterus 111
— prismaticus..... 55
— proximus..... . 45
— pulcherrimus 172
— pusillus 46
— pygidialis 140
— quartinae 172
— Raddei 130
— rapax 157
— reversus 56
— rufescens 138
— ruficornis.....150, 162
— *rufipes* 104
— rufiventris 117
— rufiventris var. compar.118
— rufocinctus 173
— *sarmaticus* 117
— *Savignyi*.....134, 144
— Semperi 46
— Servillii 65
— sexfasciatus 121
— signatus 53
— simillimus..... 56
— *sinuatus*..... 35
— socius 44
— spinicornis 42
— spinulosus 167
— Suada 182
— subapicalis.....173
— succineus 144
— *Tages*.....117
— tenellus 41
— tenuicornis.....173
— terminalis 112, 113, 119
— Texanus 176
— tricolor 133
— tridens..... 34, 35
— tridentatus 98
— unicinctus.....103
— *unifasciatus*.....98, 102
— versicolor 48
— vespiformis.....147
— vespoides 146
— *villosus* 164

Digitized by Google

	Pag.		Pag.
Stizus Walkeri	177	*Vespa biclipeata*	137
— **xanthochrons**	69	— *fasciata*	112
— **zonatus**	136	— *ruficornis*	150
Tiphia crassicornis	104	— *tridens*	34
— *vespiformis*	147	— *tridentata*	98

Erklärung der Tafeln.

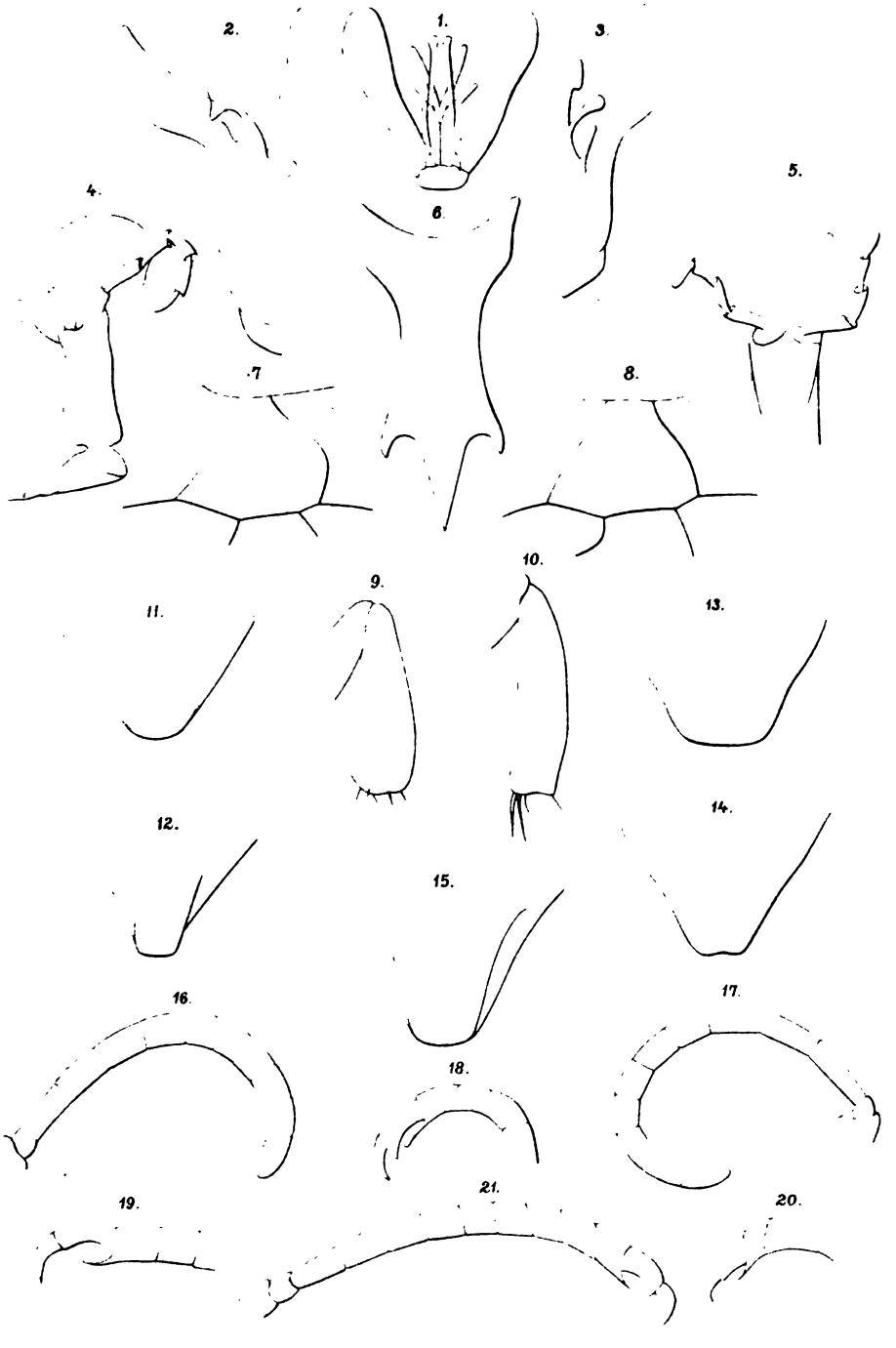
Tafel I.

Fig. 1. Genitalanhänge von *Stizus tridens* ♂.
» 2. » » » *Texanus* ♂.
» 3. » » » *fasciatus* ♂.
» 4. Maxille » » *fasciatus*.
» 5. Unterlippe » » »
» 6. Achte Ventralplatte von *Stizus Texanus* ♂.
» 7. Zweite Cubitalzelle » » *fasciatus*.
» 8. » » » » *ruficornis*.
» 9. Hinterschiene von *Stizus flavus* ♂.
» 10. » » » *xanthochrous* ♂.
» 11. Sechste Dorsalplatte von *Stizus pygidialis* ♀.
» 12. » » » » *terminalis* ♀.
» 13. Siebente » » » *brevipennis* ♂.
» 14. » » » » *Texanus* ♂.
» 15. Sechste » » » » ♀.
» 16. Fühler von *Stizus tridens* ♀.
» 17. » » » *gracilicornis* ♀.
» 18. Endglieder des Fühlers von *Stizus discolor* ♂.
» 19. » » » » » *xanthochrous* ♂.
» 20. » » » » » *flavus* ♂.
» 21. Fühler von *Stizus tridens* ♂.

Tafel II.

Fig. 1. Endglieder des Fühlers von *Stizus fascialus* ♂.
» 2. » » » » — *terminalis* ♂.
» 3. » » » » — *continuus* ♂.
» 4. » » » » — *Koenigi* ♂.
» 5. » » » » — *Marthae* ♂.
» 6. » » » » — *gracilipes* ♂.
» 7. » » » » — *Perrisii* ♂.
» 8. » » » » — *chrysorrhoeus* ♂.
» 9. » » » » — *Niloticus* ♂.
» 10. » » » » — *tricolor* ♂.
» 11. » » » » — *melanurus* ♂.

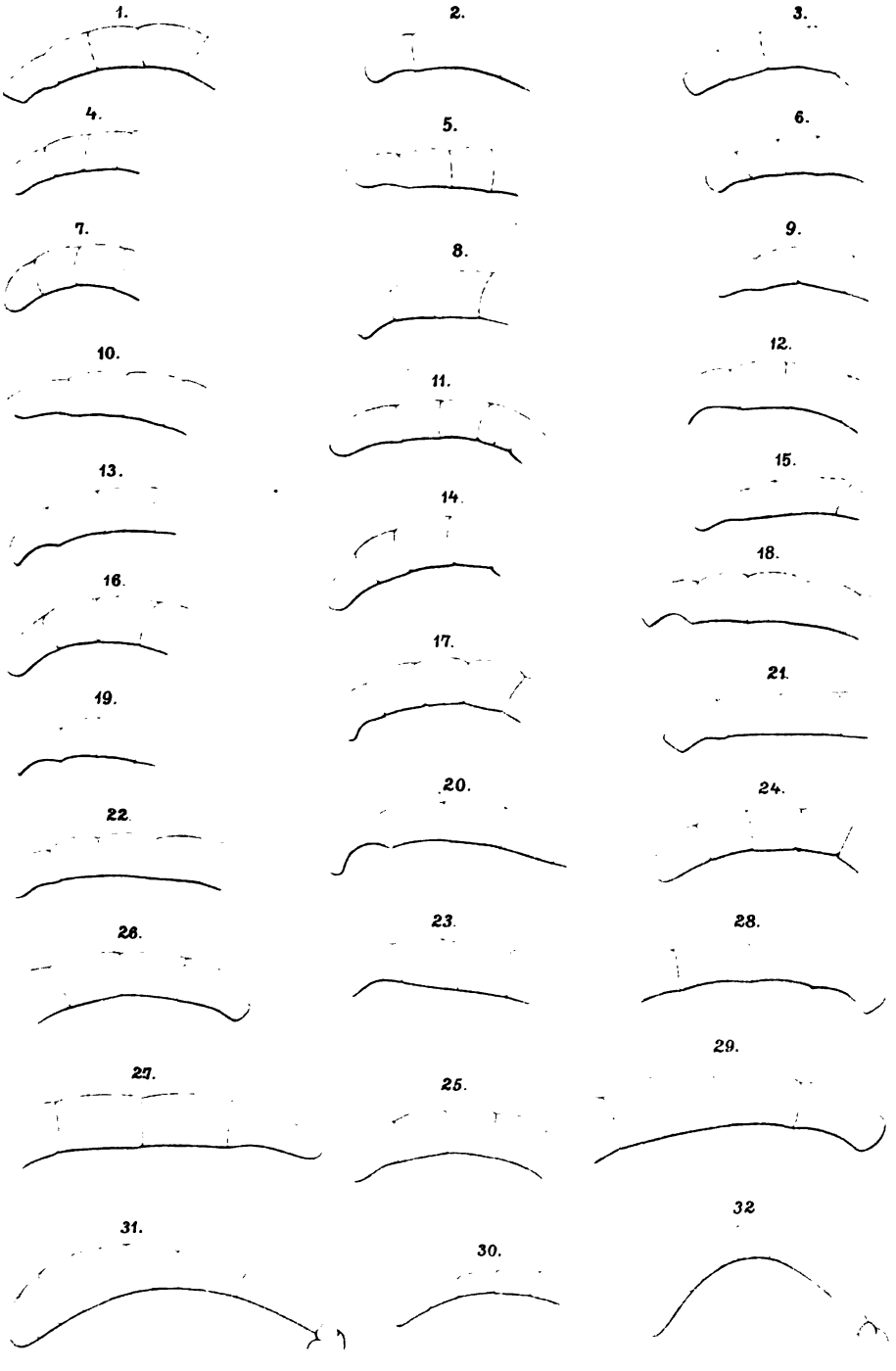
Digitized by Google



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Digitized by Google

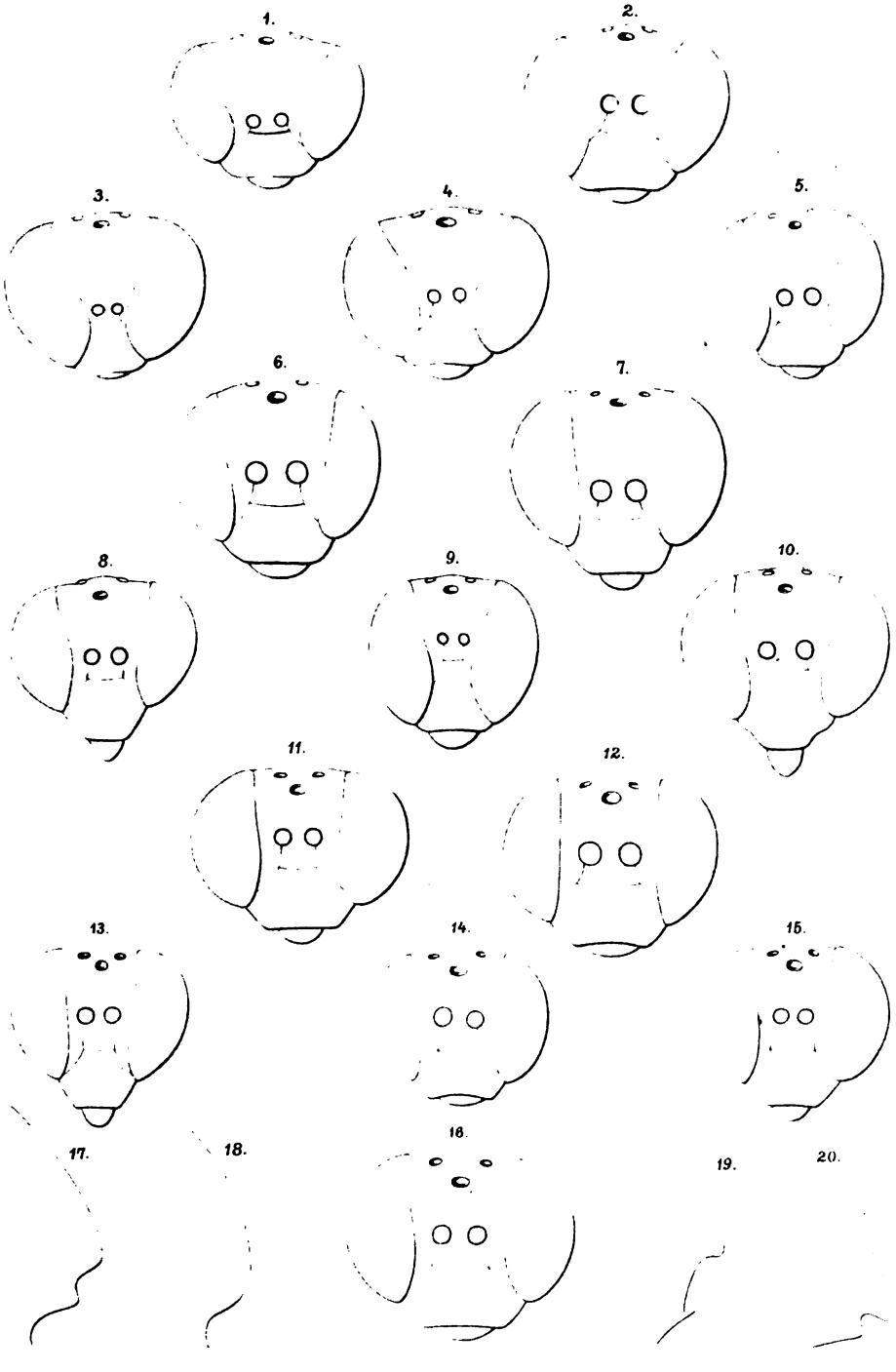
Digitized by Google



Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Digitized by Google

Digitized by Google



Autor delin. Lith Anst v Th Bannwarth Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 12. Endglieder des Fühlers von *Stizus hyalipennis* ♂.
» 13. » » » » — *zonatus* ♂.
» 14. » » » » — *rufescens* ♂.
» 15. » » » » — *biclipealus* ♂.
» 16. » » » » — *succineus* ♂.
» 17. » » » » — *ruficornis* ♂.
» 18. » » » » — *arenarum* ♂.
» 19. » » » » — *bipunctatus* ♂.
» 20. » » » » — *Dewitzii* ♂.
» 21. » » » » — *euchromus* ♂.
» 22. » » » » — *rapax* ♂.
» 23. » » » » — *ferrugineus* ♂.
» 24. » » » » — *Hispanicus* ♂.
» 25. » » » » — *annulatus* ♂.
» 26. » » » » — *ruficornis* ♀.
» 27. » » » » — *euchromus* ♀.
» 28. » » » » — *brevipennis* ♂.
» 29. » » » » — *Texanus* ♂.
» 30. » » » » — *inermis* ♂.
» 31. Fühler von *Stizus clavicornis* ♂.
» 32. » » » » ♀.

Tafel III.

Fig. 1. Kopf von *Stizus tridens* ♀.
» 2. » » » *Kotschyi* ♀.
» 3. » » » *facialis* ♂.
» 4. » » » *insularis* ♂.
» 5. » » » *peregrinus* ♀.
» 6. » » » *Caffer* ♀.
» 7. » » » *loriculatus* ♂.
» 8. » » » *tridentatus* ♂.
» 9. » » » *clavicornis* ♂.
» 10. » » » *tridentatus* ♀.
» 11. » » » *ruficornis* ♀.
» 12. » » » *fasciatus* ♀.
» 13. » » » *ruficornis* ♂.
» 14. » » » *fasciatus* ♂.
» 15. » » » *brevipennis* ♂.
» 16. » » » *Texanus* ♀.
» 17. Seitenkante des Mittelsegmentes von *Stizus versicolor*.
» 18. » » » » » *Margrettii*.
» 19. » » » » » *clavicornis*.
» 20. » » » » » *Bolivari*.

Digitized by Google

II. SITZUNG VOM 14. JÄNNER 1892.

In Verhinderung des Herrn Vicepräsidenten führt Herr Prof. J. Loschmidt den Vorsitz.

Die Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Budapest ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an ihrer fünfzigjährigen Gründungsfeier am 17. Jänner d. J. ein.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine Mittheilung von stud. med. Ludwig Mach in Prag: »Über ein Interferenzrefractometer«.

Herr Prof. Dr. Franz Mareš an der k. k. böhmischen Universität in Prag übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Zur Theorie der Harnsäurebildung im Säugethierorganismus«.

Das c. M. Herr Prof. C. Grobben in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Zur Kenntniss des Stammbaumes und des Systems der Crustaceen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Mémoires de la Société Ouralienne de Médecine à Ekatérinebourg. I^e année. Perm, 1891; 8°.

Toula, F., Der Stand der geologischen Kenntniss der Balkanländer. Ein Vortrag, gehalten auf dem IX. Deutschen Geographentage in Wien im Jahre 1891. (Mit 1 Tafel.) Berlin, 1891; 8°.

Digitized by Google

III. SITZUNG VOM 21. JÄNNER 1892.

In Verhinderung des Herrn Vicepräsidenten führt Herr Intendant Hofrath F. Ritter v. Hauer den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene »Verzeichniss der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen und derzeit vorräthigen Schriften« vor.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt ein Exemplar der in Ausführung des §. 60 des Unfallversicherungsgesetzes an den Reichsrath gerichteten Mittheilung, betreffend die Gebarung und die Ergebnisse der Unfallstatistik der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalten im Jahre 1890.

Der Secretär bringt ein von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Krakau aus Anlass des Ablebens des w. M. Herrn Dr. Ernst Ritter v. Brücke eingelangtes Beileid-Telegramm, ferner ein aus dem gleichen Anlasse eingesendetes Beileidschreiben des Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti in Venedig zur Kenntniss.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine im physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag ausgeführte Arbeit von G. Jaumann, betitelt: »Absolutes Elektrometer mit Kuppelsuspension«.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem chemischen Institute der k. k. Universität in Graz, betitelt: »Das Verhalten des Kupfers und der Edelmetalle zu einigen Gasen und Dämpfen«, von Dr. G. Neumann.

Digitized by Google

Der Secretär legt eine Abhandlung des Privatdocenten Herrn Emil Waelsch an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag: »Über die Isophoten einer Fläche bei centraler Beleuchtung« vor.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung des Herrn Regierungsrathes Prof. G. v. Niessl in Brünn, betitelt: »Bahnbestimmung des grossen Meteores vom 2. April 1891«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Bagnasco, G. G., Americae Retectio, Atlas. Monography Palermo, 1892; 8°.

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. II. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

IV. SITZUNG VOM 4. FEBRUAR 1892.

In Verhinderung des Herrn Vicepräsidenten führt Herr Intendant Hofrath F. Ritter v. Hauer den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII (October 1891), Abth. II. a des 100. Bandes der Sitzungsberichte, ferner das Heft X (December 1891) des 12. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Herr Prof. Dr. L. Weinek, Director der k. k. Sternwarte in Prag, übermittelt eine Abbildung der Wallebene Petavius des Mondes, zwanzigfach vergrössert nach der Lick-Aufnahme vom 31. August 1890, in photographischer Copie nach seiner Originalzeichnung von 12 : 15 *cm* Grösse.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet eine im ersten chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien von Herrn E. Murmann ausgeführte Untersuchung: »Über einige Derivate des α-Phenylchinolins«.

Herr Prof. Dr. A. Grünwald in Prag übersendet die empirisch-inductive Abtheilung des I. Theiles der in den akademischen Anzeigern Nr. IX und XIX vom 17. April und 9. October 1890 besprochenen Abhandlung: »Über das sogenannte zweite oder zusammengesetzte Wasserstoffspectrum von Dr. B. Hasselberg und die Structur des Wasserstoffes.«

Digitized by Google

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Die goniometrischen Functionen complexer Winkel« und
2. »Imaginäre Kegelschnitte«, beide Arbeiten von Prof. Adalbert Breuer an der k. k. Staatsrealschule im III. Bezirk, Wien.
3. »Die Theorie der Construction des lenkbaren Luftschiffes«, von Dr. Alois Herman, königl. Gerichtsadjunct zu Gospic in Croatien.

Herr Prof. Dr. A. Adamkiewicz übersendet eine sechste Mittheilung zu seinen »Untersuchungen über den Krebs.«

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, übersendet eine dritte vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben.«

Das w. M. Herr Prof. Wiesner überreicht den ersten vorläufigen Bericht des Herrn Prof. G. Haberlandt, welcher sich gegenwärtig mit Unterstützung der kaiserl. Akademie zum Zwecke botanischer Untersuchungen in Buitenzorg auf Java aufhält.

Ferner überreicht Herr Prof. Wiesner eine Abhandlung des Herrn Hugo Zukal, betitelt: »Über den Zellinhalt der Schizophyten.«

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. G. Goldschmiedt und Dr. R. Jahoda in Prag: »Über die Ellagsäure.«

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht folgende zwei Abhandlungen:

1. »Isodynamische und metaharmonische Gebilde«, von Prof. Dr. Jan de Vries in Kampen.
2. »Nachweis linearer Mannigfaltigkeiten beliebiger Dimension in unserem Raume, lineare Complexe und Strahlensystem in denselben«, von Herrn Konrad Zindler in Graz.

Der Secretär überreicht eine Abhandlung des Herrn Gejza v. Bukowski in Wien unter dem Titel: »Die geo-

Digitized by Google

logischen Verhältnisse der Umgebung von Balia-Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien)«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Lendenfeld, R. v., Die Spongien der Adria. I. Die Kalkschwämme. (Mit 8 Tafeln und 1 Textfigur.) Leipzig, 1891; 8°.

Royal Society of London, Catalogue of Scientific Papers (1874—1883). Compiled by the Royal Society of London. Vol. IX. London, 1891; 4°.

Digitized by Google

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien)

von

Gejza v. Bukowski.

(Mit 1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.)

Es sind bereits mehrere Jahre verflossen, seit Herr Bergwerksdirector Nicolaus Manzavinos in der Umgebung des Minenortes Balia Maaden im alten Mysien einige reiche Fossilienfundstellen entdeckt und deren Ausbeutung in Angriff genommen hat. Die erste Nachricht hievon drang in die Öffentlichkeit, als Herr Manzavinos im Jahre 1887 eine Suite von Versteinerungen aus den betreffenden Localitäten nach Wien brachte und selbe Prof. M. Neumayr zur Bestimmung übergab. Wie alle auf die Geologie eines so wenig bekannten Landes, wie es Kleinasien heutzutage noch ist, Bezug nehmenden neuen Errungenschaften, erregten diese Fossilien schon von vorneherein ein starkes Interesse, besonders gesteigert wurde aber dieses Interesse noch, als sich aus denselben für Kleinasien bisher völlig unbekannt gewesene, höchst wichtige geologische Thatsachen ergeben haben.

In einer in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vom 20. October 1887 vorgelegten Notiz[1] theilt Prof. Neumayr mit, dass die von Herrn Manzavinos mit-

[1] M. Neumayr, Über Trias- und Kohlenkalkversteinerungen aus dem nordwestlichen Kleinasien, Anzeiger der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1887, S. 241—243.

Digitized by Google

gebrachten Versteinerungen zum Theil der Steinkohlenformation, zum Theil der Trias angehören. Aus der Vertretung der Gattung *Arcestes*, eines an gewisse Hallstätter Arten erinnernden *Nautilus* und einer Form der Gattung *Halobia*, welche mit *Halobia rugosa* Gümb. sehr nahe verwandt ist, wird der erste Nachweis geliefert von dem Vorhandensein von Triasbildungen in Kleinasien, und zwar von oberer Trias in alpiner Entwickelung. Die carbonischen Fossilien, durchwegs in dichten Kalken eingeschlossen, führten Neumayr zu den Folgerungen, dass in dem Districte Balia zunächst obercarbonische Fusulinenkalke auftreten, analog jenen Ländern, in denen die obere Abtheilung der Steinkohlenformation in mariner Kalkfacies ausgebildet erscheint; ausserdem wären aber auch Andeutungen für das Vorkommen des echten älteren Kohlenkalkes vorhanden. Schliesslich spricht Neumayr die Vermuthung aus, dass durch gewisse Kalke, welche zahlreiche Reste eines höchst wahrscheinlich mit der Gattung *Strophalosia* identischen Brachiopoden enthalten, möglicher Weise auch permische Schichten vertreten sein könnten.

Die erste erwähnte Sammlung von Fossilien, welche Herr Manzavinos der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien überliess, wurde nun durch eine zweite, vor nicht langer Zeit an diese Anstalt eingelangte Sendung von Triasversteinerungen aus den gleichen Fundstellen wesentlich ergänzt. Die Bearbeitung der Triaspetrefakten mit Ausschluss der seltenen Cephalopoden, deren Untersuchung von Herrn Oberbergrath E. v. Mojsisovics in Aussicht gestellt wurde, übernahm Herr Dr. A. Bittner, und seine diesbezügliche Publication ist auch bereits zu Anfang vorigen Jahres erschienen[1]. Neben kurzen, mit Reserve vorgebrachten Angaben über stratigraphische Verhältnisse, welche sich lediglich auf einige von Herrn Manzavinos mitgetheilte Notizen stützen, enthält diese Abhandlung die Beschreibung aller bis nun aus den Triasbildungen von Balia vorliegenden Formen von Lamellibranchiaten und Brachiopoden, nach zwei petrographischen Gliedern, den Schiefern mit *Halobia*

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, mit 3 Tafeln, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, 1891, S. 97—116.

Digitized by Google

Neumayri und den Kalken mit *Spirigera Manzavinii* geordnet. Die gesammte beschriebene Fauna besteht mit sehr geringen Ausnahmen fast durchwegs aus neuen Arten, von denen aber die meisten sich eng an bekannte obertriadische alpine Arten anschliessen. Dabei finden sich auch Repräsentanten neuer Bivalvengattungen vor. Bittner gelangt zum Schlusse zu der Überzeugung, dass es sich daselbst um eine Fauna der oberen Trias von entschieden alpinem Typus handelt, und bestätigt hiemit vollständig die bereits früher von Neumayr diesbezüglich abgegebene Meinung.

Obwohl nun die bisherigen paläontologischen Aufsammlungen, wie man sieht, sich als ausreichend erwiesen haben, um in der Balia-Gegend das Auftreten gewisser Formationsglieder festzustellen, machte sich doch bei Allem dem stets der Mangel an sicherer Kenntniss der stratigraphischen Verhältnisse fühlbar. Es fehlten überhaupt genauere Angaben auch über den sonstigen geologischen Aufbau dieser bis jetzt von Geologen kaum berührten Region, durch welche nur einzelne Routen von Hamilton und Tchihatcheff, und dies gerade abseits des hier zu besprechenden, wie es scheint, lehrreichsten Theiles führen. Um die eben erwähnten Lücken wenigstens in Bezug auf einige Fragen auszufüllen, benützte ich daher meinen Aufenthalt im südwestlichen Kleinasien während des letzten Sommers zu einem Abstecher nach Balia Maaden. Die Kürze der Zeit, über welche ich für diese, ausserhalb meines eigentlichen Reisezweckes liegende Excursion verfügen konnte, gestattete nicht, geologische Untersuchungen in einem grösseren Umfange vorzunehmen. Ich beschränkte mich desshalb ausschliesslich auf die Begehung der nächsten Umgebung von Balia Maaden, das ist jenes Terrains, aus welchem hauptsächlich die in Wien befindlichen Trias- und Kohlenkalkfossilien stammen. Die während meines Aufenthaltes dortselbst gesammelten geologischen Beobachtungen, die als eine Ergänzung zu der schon von Bittner publicirten und noch ferner zu veröffentlichenden paläontologischen Arbeiten dienen sollen, bilden den Inhalt der folgenden Blätter.

Indem hier, wie ich vorgreifend bemerken will, vor Allem das Carbon und die Triasbildungen in Betracht kommen werden

Digitized by Google

erachte ich es für zweckmässig, gleich zu Anfang eine kurze Umschau in der Literatur zu halten, in wie weit etwa in derselben Angaben über das Vorkommen dieser Formationen in Kleinasien zu finden sind. Wir wollen dabei gänzlich absehen von den Devonbildungen, welche bekanntermassen in einigen Gebieten bereits vor langer Zeit nachgewiesen wurden und in der Literatur häufige Erwähnung gefunden haben. Ebenso liessen wir die Vorkommnisse von Carbon in Armenien und im Antitaurus ausser Betracht und beschränken wir uns diesbezüglich auf den westlichen Theil von Kleinasien und die dazu gehörenden Inseln.

Die productive Steinkohlenformation kennt man in dem westlichen Kleinasien schon seit verhältnismässig langer Zeit. Sie tritt an der Küste des Schwarzen Meeres, zwischen Eregli und Ineboli in mehreren Aufbrüchen zu Tage und erscheint dort durch eine typische Carbonflora, von der bereits eine ansehnliche Anzahl von Formen citirt wurde, charakterisirt. Die flüchtige Angabe Sandison's[1] über ein weiteres Vorkommen von Steinkohle in der Nähe des Golfes von Ismid und Gemlik ist durch die Untersuchungen von Poole[2] nicht bestätigt worden und konnte durchwegs auf Lignitlager zurückgeführt werden. Es wäre überflüssig, hier auf die ganze, über die productive Steinkohlenformation der Nordküste Kleinasiens handelnde Literatur im Speciellen einzugehen, zumal dieselbe nur wenig die uns in erster Linie interessirenden geologischen Fragen, namentlich die Beziehungen des Flötzführenden zu anderen Gebirgsgliedern berührt. Wir wenden uns daher jenen wenigen Arbeiten zu, die sich unter Anderem auf das Carbon in mariner Entwicklung beziehen, das heisst, entweder einen sicheren Nachweis für das Vorkommen des marinen Carbon im westlichen Kleinasien liefern, oder wenigstens solche Andeutungen enthalten, aus denen mit einiger Wahrscheinlichkeit dessen Auftreten vermuthet werden kann.

---

[1] D. Sandison, Notice of the occurence of coal near the gult of Nicomedia, Quarterly journal of the geological society of London, 1855, p. 476.

[2] H. Poole, On the coal of the north-western districts of Asia minor, Quarterly journal of the geological society of London, 1856, p. 1—4.

Digitized by Google

Nach den Darsteilungen von Schlehan[1] liegt in der Gegend von Amasra am Schwarzen Meer unter der Carbonpflanzen führenden Steinkohlenformation augenscheinlich concordant ein Complex von Thonschiefern, Grauwacken und Grauwackenschiefern, welcher wieder auf einem dichten bis krystallinischen Kalk ruht. Aus den beiden letztgenannten, als Übergangsgebirge bezeichneten Schichtgruppen führt nun Schlehan eine grössere Anzahl mariner Fossilien an, darunter auch solche, die auf das Carbon hindeuten. Leider sind aber die Bestimmungen, wie dies schon Tchihatcheff betont hat[2] — Schlehan gibt in seiner Fossilienliste ein Gemisch von Formen aus der ganzen paläozoischen Formationsreihe an — so unzuverlässig, dass man über das geologische Alter dieser beiden Schichtgruppen ein Urtheil absolut nicht fällen kann. Immerhin wäre es nicht unmöglich, dass in den das Steinkohlengebirge von Amasra unterlagernden Gliedern zum Theil wenigstens auch marines Carbon vertreten sei, wonach man dann dort eine normale Entwicklung, eine tiefere marine und eine obere limnische Carbonabtheilung hätte. Seither scheint jedoch dieses interessante Gebiet nicht gründlicher untersucht worden zu sein, zum mindesten findet sich in der Literatur keine solche Andeutung vor, welche auf eine genauere Begehung und einen wesentlichen Fortschritt in der geologischen Kenntniss desselben schliessen liesse.

Mit voller Gewissheit wurde der Kohlenkalk im westlichen festländischen Kleinasien in neuerer Zeit durch Coquand[3] nachgewiesen. Der genannte Forscher beschreibt aus der Gegend von Panderma, aus einem unweit des Manias Giöl liegenden Terrain, einen gelblichen und dunkelgrauen Kalk, in welchem er neben *Leptaena* und *Atrypa* vor Allem mehrere Arten von *Productus* gefunden hat, die typischen Formen des

---

[1] Schlehan, Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyrla-asy an der Nordküste von Kleinasien, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1852, S. 96—142, Tafel I—III.

[2] P. de Tchihatcheff, Asie mineure, Géologie, I, 1867, p. 712—715.

[3] H. Coquand, Notice géologique sur les environs de Panderma (Asie mineure) 1878, Bulletin de la societé géologique de France, sér. III, tome 6, 1877—1878, p. 347—357.

Digitized by Google

Bergkalkes sehr nahe stehen. Drei Arten sind dabei identisch mit solchen des Kohlenkalkes von Nordamerika, und es kann demnach kein Zweifel darüber obwalten, dass dort eine Ablagerung der marinen Carbonformation vorliegt, welche allem Anscheine nach dem echten, älteren Kohlenkalk entspricht (vergl. die Anmerkung des Autors, S. 353). Für uns ist dieses Vorkommniss besonders wichtig, weil es sich in verhältnissmässig nicht weiter Entfernung von dem Balia-Districte befindet und dadurch vermuthen lässt, dass zwischen beiden Gebieten ein Zusammenhang besteht, in Folge dessen dann eine directe Fortsetzung der Carbonkalke aus der Gegend von Balia Maaden bis in die Nähe des Marmara-Meeres sich ergeben würde.

Ungefähr in dieselbe Zeit, wie die Auffindung des marinen Carbon in der Umgebung von Panderma durch Coquand, fällt auch die Entdeckung des obercarbonischen Fusulinenkalkes durch Teller[1] auf der Insel Chios. Es treten dort die fusulinenführenden Kalke an der oberen Grenze eines fossilleeren, kurzweg als palaeozoisch bezeichneten Schiefer- und Sandsteincomplexes auf, bezüglich dessen Teller, auf stratigraphische Verhältnisse sich stützend, mit Recht die Ansicht äussert, dass in demselben ebenfalls zunächst die Vertretung carbonischer Schichten zu erwarten sei.

Palaeozoischer Ablagerungen im Allgemeinen, die vorläufig nicht näher gedeutet werden konnten, wurde in der geologischen Literatur über Kleinasien von verschiedener Seite bekanntlich wiederholt Erwähnung gethan. Die grösste Beachtung verdienen darunter jedenfalls die »terrains de transition indéterminés« Tchihatcheff's, welche sowohl in dem westlichen als auch in dem östlichen Kleinasien ungeheuere Strecken einnehmen. Nach Ausschluss der in diesem Ausdrucke auch vielfach inbegriffenen krystallinischen Gebiete wird sich vielleicht einmal wirklich herausstellen, dass in dem so bezeichneten, nebenbei bemerkt, aus verschiedenen Schichtgruppen sich zusammensetzenden Complexe zum grossen

[1] F. Teller, Geologische Beobachtungen auf der Insel Chios, mit einer geologischen Karte, 1879, Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1880, Bd. 40, S. 340—356.

Digitized by Google

Theil auch Bildungen der palaeozoischen Periode vertreten sind. Solcher Vermuthung gibt Tchihatcheff thatsächlich Ausdruck, indem er sagt,[1] dass die »terrains de transition indéterminés« möglicherweise devonische und carbonische Schichten vorstellen. Bis heute sind aber, wie man weiss, alle Versuche, diesbezüglich eine Lösung, sei es auf stratigraphischem, sei es auf palaeontologischem Wege herbeizuführen oder wenigstens anzubahnen, von Erfolg nicht begleitet gewesen.

Triasbildungen waren bis zu dem Zeitpunkte, als sie auf Grund der aus Balia Maaden in Wien vor kurzem eingelangten Versteinerungen constatirt wurden, in Kleinasien vollständig unbekannt. Schlehan erwähnt zwar in seiner oben citirten Arbeit[2] eine in der Gegend von Amasra über dem Steinkohlengebirge und unconform unter dem Jurakalke liegende Ablagerung von bunten Thonen, Letten und Sandsteinen, die er mit dem Namen bunte Sandsteinformation belegt und mit dem deutschen bunten Sandstein und dem Rothliegenden vergleicht, gibt aber selbst zu, dass deren Alter nicht genau zu bestimmen ist. Diese Schichten erscheinen gänzlich fossilleer, und in den von Schlehan geschilderten geologischen Verhältnissen lässt sich vorderhand kein genügender Anhaltspunkt erblicken, um dort wirklich mit einiger Wahrscheinlichkeit Triasablagerungen zu vermuthen.

Im August des verflossenen Jahres begab ich mich zur See von Smyrna über Dikeli, Mytilini und Aivaly nach Aktchai, dem Hafenorte der eine gute Fahrstunde davon landeinwärts entfernt liegenden Stadt Edremid. Nach einem kurzen, von Reisevorbereitungen erfüllten Aufenthalte in Edremid brach ich noch an demselben Tage, an dem ich gelandet war, nach Balia Maaden auf. Der Weg, den ich dabei nahm, war zunächst die als kürzeste und bequemste Route allgemein dazu benützte, nach Balikesr führende Regierungschaussée, später die davon abzweigende, von der Minendirection in Balia Maaden für den Erztransport kürzlich angelegte Strasse, welche etwas mehr als

[1] P. de Tchihatcheff, Asie mineure, Géologie, I, 1867, S. 735.

[2] Schlehan, Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyrla-asy an der Nordküste von Kleinasien, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1852, S. 124 und 119 (Anmerkung).

Digitized by Google

die Hälfte der Entfernung zwischen Balia Maaden und Edremid beträgt. Auf diesem Wege kann man den Minenort von Edremid aus mit dem Wagen in ungefähr 10 bis 12 Stunden erreichen.

Von Balia Maaden, wo ich in der liebenswürdigsten Weise von Herrn Bergwerksdirector N. Manzavinos aufgenommen wurde, als Ausgangspunkt, nahm ich nun während mehrerer Tage die Begehung des der Minengesellschaft gehörenden Terrains nebst einigen Theilen der ausserhalb der Concession liegenden Umgebung vor. Ich habe mich dabei der zuvorkommendsten Unterstützung von Seite des Herrn Manzavinos erfreut, der oft selbst die Führung übernahm, um mir die von ihm entdeckten Fossilienfundstellen zu zeigen. Mit Freude ergreife ich daher hier die Gelegenheit, um Herrn Manzavinos hiefür meinen herzlichsten Dank zu sagen. Zu besonderem Danke fühle ich mich ausserdem verpflichtet den Herren Denis Marcopulo in Smyrna und Georg Marengo in Edremid für die mir von ihnen zutheil gewordene Förderung während dieser Excursion.

Mit Ausnahme der sich an die Nordostecke des Adramyti-Golfes anschliessenden Ebene von Edremid, Freneli und Kemer stellt sich das durchreiste Terrain als ein reich gegliedertes, von zahlreichen tiefen Thälern durchfurchtes Gebirgsland dar, das im Westen mit dem hochaufragenden Kaz Dagh (Ida-Berg) zusammenhängt. Die nach Balia Maaden führende Zweigstrasse folgt auf verhältnissmässig langer Strecke der Wasserscheide zwischen den Sammelgebieten des in den Golf von Edremid sich ergiessenden Freneli Tchai, des Gönen Tchai (Aisepos), welcher direct in das Marmarameer mündet, und des den Maniyas Giöl durchfliessenden und den bedeutendsten Nebenfluss des Susurlu Tchai (Makestos) bildenden Kara Dere Su (Tarsios). Auf Jemand, der zuvor die zum nicht geringen Theile kahlen Regionen des centralen Kleinasien besucht hat, wirkt beim Betreten dieses Gebietes überraschend vor allem die üppige Vegetation, welcher man hier fast überall begegnet. Bei jedem von einer grösseren Anhöhe sich eröffnenden Ausblick in die Ferne ruht das Auge auf einer grünen, mehr oder minder dicht bewaldet erscheinenden Landschaft. Berge und Thäler sind mit Wald bedeckt, und wo dieser fehlt, tritt an seine Stelle ein dichtes, oft schwer passirbares Gestrüpp. Die Folge davon ist auch,

Digitized by Google

dass der geologische Charakter des Terrains keineswegs auf so weite Entfernungen hin übersehen werden kann, wie dies beispielsweise in dem Seengebiete des südwestlichen und centralen Kleinasien der Fall ist.

Da ich zur Hinreise nach Balia Maaden die Nacht benützt hatte und die Rückreise auf dem gleichen Wege, wohl bei Tag, doch mit grosser Hast erfolgt war, konnten auf dieser Route nur sehr wenige geologische Beobachtungen gesammelt werden. Das Terrain, durch welches der Weg führt, besteht der Hauptsache nach aus Eruptivmassen, höchst wahrscheinlich Andesit, unter denen stellenweise das Grundgebirge zu Tage tritt. Von dem letzteren betreffen einzelne Aufbrüche einen Kalk, welcher möglicherweise carbonisch ist. Am Ausgange der Strasse aus dem Gebirge gegen das Hügelland und die Ebene von Freneli erscheinen ältere Kalke, an die sich die jungtertiären Bildungen anlehnen, von der Eruptivdecke entblösst, in einer mehr zusammenhängenden Partie; sie gehören offenbar jener Kalkzone an, welche sich über Edremid am Südrande des aus krystallinischen Schiefergesteinen bestehenden Kaz Dagh fortzieht. Mein kurzer Aufenthalt in Edremid hat dazu nicht ausgereicht, um diese Kalke näher zu untersuchen. Diller[1] bezeichnet dieselben mit Vorbehalt, bloss mit Rücksicht auf ihren petrographischen Charakter als cretacisch, es ist somit klar, dass deren Alter noch nicht als sicher festgestellt angesehen werden darf.

Das Minengebiet von Balia Maaden, dessen Grenzen, so weit sich in denselben der Bergbau nach der von der kaiserlich ottomanischen Regierung der griechischen Laurion-Minengesellschaft ertheilten Concession bewegen kann, auf dem beifolgenden Kärtchen veranschaulicht sind, liegt in der nächsten Nähe des Deïrmen Dere genannten Oberlaufes des Kara Dere Su oder Tarsios.[2] Dasselbe erscheint von mehreren meist engen und tief eingeschnittenen Thälern durchfurcht, die schliesslich oberhalb der Grube Kodja Maghara (Christian Maaden der Kiepert-

[1] J. S. Diller, Notes on the geology of the Troad, Quarterly Journal of the geological society of London, 1883, p. 627—633.

[2] Zur allgemeinen Orientirung vergleiche H. Kiepert's Specialkarte vom westlichen Kleinasien im Massstabe 1:250.000, Blatt IV und V.

Digitized by Google

schen Karte) in ein Hauptthal ausgehen, welches nach kurzem Verlaufe bei Kadikiöi in das Deïrmen Dere einmündet. Das Terrain ist durchwegs gebirgig, grösstentheils bewaldet oder mit Buschwerk bedeckt; die absoluten Höhen schwanken etwa zwischen 200 und 600 Meter. Ausser dem Hauptorte Balia Maaden oder Kodja Gümüsh Maaden umfasst das concessionirte Gebiet noch die kleinen Niederlassungen Memishoghlukiöi, Erikli Burun und Hadji Velioghlu. Meine Begehungen fanden, wie schon gesagt wurde, hauptsächlich innerhalb der hier angedeuteten Terraingrenzen statt; zwei Excursionen führten auch in die weitere Umgebung, und zwar die eine südlich gegen Tchakallar und nach dem Punkte Gelin Bunar, während die zweite die Untersuchung des Aktchal Dagh zum Zwecke hatte.

Für die beigeschlossene Kartenskizze diente mir als Grundlage vor allem eine auf den Massstab 1:20.000 reducirte, von Herrn Ingenieur Dell'Agnola vorgenommene Messtischaufnahme des Minengebietes, welche Herr Manzavinos mir freundlichst zur Verfügung gestellt hatte. Ausser dem topographischen Detail wurden bei dieser Aufnahme auch die Gesteinsgrenzen berücksichtigt und in die Karte eingetragen. Die betreffenden Arbeiten umfassen jedoch bis jetzt nur einzelne Theile der Minenregion; die fehlenden Strecken habe ich nun sowohl in Bezug auf die Topographie, als auch auf die Formationsgrenzen nach einem mir gleichfalls von Herrn Manzavinos mitgetheilten Croquis und nach eigenen Beobachtungen, so weit dies möglich war, ergänzt. Dieselben sind in der Kartenskizze zum Unterschiede von den durch die Messtischaufnahme genau festgestellten und durch volle Linien dargestellten Theilen durch punktirte Linien gekennzeichnet.

Die ältesten Sedimentärgebilde dieses Terrains sind die Ablagerungen der Carbonformation. Sie treten, wie man aus der Kartenskizze entnehmen kann, hauptsächlich im südlichen und östlichen Theile des Minengebietes zutage und setzen daselbst das in dem Aktchal Dagh bis zu etwa 600 Meter sich erhebende Gebirge zusammen. Das weitaus vorherrschende Gestein derselben ist ein dichter, fester, meist in dicken Bänken, mitunter aber auch plattig abgesonderter Kalk, dessen Färbung zwischen Lichtgrau und Schwarz schwankt. Eine im Vergleiche zu den

Digitized by Google

Kalken sehr untergeordnete Rolle spielen dann in diesen Carbonbildungen Sandsteine und Schiefer. Die Sandsteine sind dunkelgrau, in der Regel sehr fest, die Schiefer vorwiegend bläulichschwarz, seltener bunt, zumeist sehr kalkreich. Beide bilden stellenweise wiederholte Zwischenlagen in den dichten Kalken. Zunächst habe ich solche Einlagerungen in den oberflächlichen Aufschlüssen der Umgebung der Grube Kodja Maghara beobachtet, ferner in dem vom Aktchal Dagh gegen Kyzoluk Bunar herabkommenden Thälchen. Unterirdisch hat man sie sowohl in der Grube Kodja Maghara als auch in Ari Maghara constatirt. Besonders schön entblösst zeigen sich aber die carbonischen Sandsteine und Schiefer an der Strasse zwischen Balia Maaden und Tchinarli Tcheshme. Wenn man von dem Dorfe gegen Tchinarli Tcheshme aufsteigt, sieht man links an der Strasse bläulich schwarze, dünnplattige, mit Auswitterungen von Crinoidenstielgliedern bedeckte Carbonkalke in Verbindung mit schwarzen Schiefern, vor allem aber mit grauen, theilweise ziemlich mürben und plattig abgesonderten Sandsteinen anstehen. Die Faltung ist hier eine äusserst unregelmässige, die Bänke sind meist stark gewunden, und der ganze Complex scheint auf den daneben mächtig entwickelten, dickbankigen Carbonkalken zu liegen.

Der wiederholte Wechsel von Kalk, Schiefer und Sandstein in den Carbonbildungen lässt sich endlich auf die deutlichste Weise erkennen in dem Profile, welches der 368 Meter lange, von Ari Maghara in das Kyzyl Tepe getriebene Stollen bietet. Letzterer durchfährt in seiner ganzen Länge carbonische Schichten, und es folgen einander in demselben unter raschem und mehrmaligem regellosen Wechsel carbonischer Marmor, dichte Kalke, Sandsteine und kalkreiche schwarze Schiefer. Dazwischen erscheinen ebenso regellos Gänge von Andesit. Aus dem zuletzt angefahrenen bläulich schwarzen kalkigen Schiefer, welcher von Bittner nach einer nach Wien eingesendeten Probe als ein dunkelviolettgraues, feinsandig-glimmerig aussehendes, zähes, kalkiges Gestein charakterisirt wurde, stammen jene ungenügenden Bivalvenreste, welche Bittner in der Beschreibung der Fauna der Triasbildungen dieser Gegend wegen abweichenden Gesteinscharakters als nicht sicher

Digitized by Google

triadisch unberücksichtigt gelassen hat.[1] Wenn es sich hierbei um einen wirklich triadischen Schiefer handeln würde, müssten zur Erklärung des Auftretens eines solchen daselbst höchst complicirte Störungserscheinungen angenommen werden; dafür liegen aber gerade hier keine Anhaltspunkte vor. Der ganze Habitus spricht vielmehr entschieden dafür, dass dieses Gestein, wie die übrigen in dem Stollen vorkommenden Schieferzwischenlagen, carbonisch ist.

Aus der hier kurz angedeuteten, in einigen Terraintheilen constatirten, innigen Verbindung der erwähnten Carbongesteine geht zur Genüge hervor, dass eine gesonderte kartographische Ausscheidung dieser Gesteine nicht durchführbar ist. Es kann aber auch nicht gesagt werden, ob die Einlagerungen von Sandsteinen und Schiefern blos auf bestimmte Niveaux beschränkt bleiben, trotzdem über sehr grosse Strecken ausschliesslich Kalke oberflächlich sichtbar sind, weil bei den ungenügenden Aufschlüssen und der starken Bewaldung des Terrains diese stets sehr wenig mächtigen Zwischenlagen ungemein leicht übersehen werden können. Selbst dort, wo ein solcher Gesteinswechsel sicher festgestellt wurde, konnte über die stratigraphische Position der betreffenden Schichtenpartien ein bestimmtes Urtheil nicht gewonnen werden. Der Grund hievon liegt einzig und allein in den immensen Störungen, welche hier die Carbonbildungen insgesammt aufweisen.

Die Kalke, welche — es muss dies stets im Auge behalten werden — die grosse Hauptmasse dieser Ablagerungen ausmachen, erscheinen in der Regel in so hohem Grade und so ungleichmässig gefaltet, ihre Bänke oft, wie man das besonders deutlich im Kazan Boyet Dere und bei Kodja Maghara sehen kann, so durcheinandergewunden, dass eine Lösung ihrer stratigraphischen Verhältnisse wenigstens in diesem Terrain (als Ausgangspunkte) kaum sicher zu erwarten ist. Dabei dürfte es hier allem Anscheine nach auch an Brüchen nicht fehlen, welche den Bau noch complicirter gestalten. Nichtsdestoweniger lässt sich aber das Schichtstreichen im Grossen unschwer erkennen. Dasselbe verläuft genau so, wie in den später zu besprechenden

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, S. 3 (des Separatabdruckes).

Digitized by Google

obertriadischen Bildungen von Südwest nach Nordost, und man kann in Folge dessen sagen, dass diese Streichrichtung in dem in Rede stehenden Gebiete eine allgemein herrschende ist.

Fossilien kommen in den Carbonablagerungen des Minengebietes nicht selten vor; namentlich sind in den Kalken Fusulinen und Schwagerinen stellenweise sehr häufig, so dass manche Schichtencomplexe direct als Fusulinenkalke bezeichnet werden müssen. Ausserdem gibt es auch Lagen, welche zumeist Brachiopoden, andere, die wieder vornehmlich Crinoiden oder Korallen enthalten, ohne dass es aber möglich sei, an Ort und Stelle ohne Vornahme genauer paläontologischer Studien überall sicher zu entscheiden, ob diese Vertheilung von Fossilien mit einer stratigraphischen Gliederung der Kalke irgendwie zusammenhängt. Zwischen Balia Maaden und Demirdji Alan findet man beispielsweise längs der Strasse zunächst Kalke, welche fast ausschliesslich Crinoiden enthalten; auf dieselben folgen dann weiter südlich dickbankige Kalke mit zahlreichen Brachiopoden, und endlich stehen bei Tchinarli Tcheshme gegen Demirdji Alan Kalke an, welche ganz mit Korallen erfüllt sind. Alle diese Schichten erscheinen nun theils vertikal aufgerichtet, theils wieder stark gewunden, so dass es sich nicht ermitteln lässt, welches die wirkliche Altersreihenfolge derselben ist. In den Sandsteinen habe ich nirgends Versteinerungen beobachtet. Das Gleiche gilt auch von den Schiefern, mit Ausnahme des schon erwähnten kalkigen Schiefers in dem Stollen von Ari Maghara, der einige undeutliche Bivalvenreste geliefert hat.

Aus der Fauna, im Allgemeinen und Grossen betrachtet, ergibt sich vorderhand wenigstens so viel als ziemlich sicher, dass in dieser Region zunächst obercarbonische Schichten vertreten sind. Diese Thatsache wurde bereits von Professor Neumayr in seiner Eingangs citirten Notiz constatirt, und dabei wurde von demselben auf die nächstliegenden analogen Vorkommnisse in Südrussland, Armenien und auf der Insel Chios hingewiesen. Ob hier aber ausser dem Obercarbon vielleicht auch noch tiefere Niveaux, etwa der echte ältere Kohlenkalk, oder vielleicht auch jüngere Schichten, das Permocarbon oder Perm

Digitized by Google

vorhanden sind, was von Neumayr als eine Vermuthung hingestellt wird, darüber wird erst die genaue Untersuchung der Fossilien, welche von Herrn F. Teller in Aussicht genommen wurde, eine Entscheidung bringen können.

Wie schon vorher einmal hervorgehoben wurde, dürfte das Grundgebirge in westlicher Richtung von dem Minenterrain von Balia Maaden unter den mächtigen Eruptivmassen grösstentheils verschwinden; nach Norden und Osten von da scheinen dagegen die Carbonablagerungen in grösserer Ausdehnung zu Tage zu treten und an Ausbreitung zu gewinnen. Unter den durch Herrn Manzavinos nach Wien eingesendeten Carbonfossilien stammen viele von einem eine Stunde südlich von Urkhanlar liegenden Punkte. Das Gestein, in welchem diese meist schön erhaltenen Versteinerungen eingeschlossen sind, ist ein Kalk, ähnlich dem von Balia Maaden. Der Fundort liegt bereits ziemlich weit nördlich von dem eigentlichen Minengebiete, und ich hatte während des kurzen Aufenthaltes in dieser Gegend keine Gelegenheit, denselben aufzusuchen. Die einfache Thatsache allein, dass in der Nähe von Urkhanlar Carbonkalke sicher nachgewiesen erscheinen, ist aber für uns schon von grossem Belang, weil sie beweist, dass sich die Carbonablagerungen von Balia Maaden weiter nördlich gegen den Gönen Tchai fortsetzen; dadurch haben wir dann auch eine wichtige Andeutung dafür, dass möglicherweise eine continuirliche Verbindung zwischen den carbonischen Ablagerungen des Balia-Distriktes und den schon erwähnten, von Coquand entdeckten Carbonkalkvorkommnissen der Region von Panderma besteht.

Transgredirend über dem Carbon treten nun Bildungen der oberen Trias auf, bestehend aus zwei petrographisch verschiedenen Gliedern, welche jedoch ganz allmählig in einander übergehen und geologisch ein unzertrennliches Ganze zu bilden scheinen. Das einzig bedeutende Vorkommniss derselben innerhalb des Minengebietes befindet sich östlich bis südöstlich von Balia Maaden, in der Umgebung der kleinen Ortschaft Memishoghlukiöi. Es ist dies ein isolirter Lappen, welcher unmittelbar auf die Carbonkalke sich legend die Böden und die Seitenhänge der bei Memishoghlukiöi zusammenkommenden Thäler ausmacht.

Digitized by Google

In tektonischer Beziehung stellt sich dieser Lappen als eine einfache Mulde dar, deren Mitte von den jüngeren Lagen eingenommen wird, während die älteren Schichten die an den Bergabhängen hoch hinaufreichenden Ränder derselben bilden. Umgrenzt wird die Mulde im Osten, Westen und im Süden von den Carbonkalken des Aktchal Dagh und des Kyzyl Tepe, gegen Norden verschwindet sie dagegen unter der Eruptivdecke. Aus diesem Terrain stammt die von Bittner beschriebene obertriadische Brachiopoden- und Lamellibranchiatenfauna.

Das ältere Glied der Triasmulde von Memishoghlukiöi setzt sich aus grünlich grauen meist ziemlich mürben, mitunter aber auch sehr festen Sandsteinen und aus Conglomeraten zusammen, und zwar erscheinen an der Basis des Schichtencomplexes überall entweder Conglomerate oder sehr grobe Sandsteine, welche in ihren tiefsten Lagen häufig zahlreiche Bruchstücke und Gerölle sowohl des lichtgrauen Fusulinenkalkes als auch der Carbonsandsteine enthalten. Ungeachtet dessen, dass am Kyzyl Tepe das Streichen und das Verflächen dieser und auch aller folgenden Bänke, wie man aus dem beigegebenen Profil ersehen kann, in der Richtung mit dem Streichen und dem Einfallen der unterlagernden Carbonbildungen übereinstimmt, tritt doch das discordante und zugleich transgredirende Verhältniss der oberen Trias zu den Carbonkalken überall ganz deutlich hervor. Abgesehen von dem schon erwähnten Umstande, dass die zuunterst vorkommenden Triasconglomerate und Sandsteine oft Bruchstücke der carbonischen Gesteine einschliessen, weisen die Neigungswinkel beider Ablagerungen am Kyzyl Tepe in ihrer Berührungszone in der Regel merkliche Unterschiede auf. Wo ferner die unmittelbare Contactgrenze besser entblösst ist, lässt sich ausserdem auch die unconforme Anlagerung sehr scharf direct beobachten, indem man sieht, wie die groben Triassandsteine an die erodirten Flächen der Fusulinenkalke sich anschmiegen, in die Spalten des Carbonkalkes eindringen und die Klüfte in demselben ausfüllen. Besonders schön ausgeprägt sind alle diese Erscheinungen beispielsweise in dem beiliegend skizzirten Aufschlusse bei der Quelle »Kyzoluk Bunar« am Südostrande der Mulde. In Folge der geschilderten Verhältnisse stellt sich auch für die Erklärung des Terrainbaues die Annahme

Digitized by Google

von Brüchen an den Grenzen der Triasbildungen gegen die Carbonkalke als nicht erforderlich und nicht plausibel heraus.

An dem Ostabhange des Kyzyl Tepe, also in dem westlichen Flügel der obertriadischen Mulde, hoch oben unterhalb des Gipfelrückens stossen an die lichtgrauen, dickgebankten, steil nach Südost einfallenden Fusulinenkalke, welche die Höhe des Kyzyl Tepe bilden, unmittelbar grobe Sandsteine und Conglomerate an, deren Bänke zwar wie die des Carbonkalkes nach Südost, doch stärker als letztere geneigt sind, beinahe vertikal aufgerichtet erscheinen. Einzelne Lagen dieser zahlreiche Carbonkalkgerölle einschliessenden conglomeratischen Sandsteine zeichnen sich durch einen so grossen Gehalt an kalkigem Bindemittel aus, dass sie ganz das Aussehen eines sandigen, Gerölle führenden Kalkes annehmen. Dieselben sind fast immer voll von Versteinerungen, Brachiopoden und Bivalven, und gerade diese in dem tiefsten Niveau der Triassandsteine des Kyzyl Tepe vorkommenden kalkigen Zwischenlagen, deren Auftreten, wie noch hinzugefügt werden muss, allem Anscheine nach nur ein linsenförmiges ist, haben jene Fauna geliefert, welche Bittner als die Fauna der Kalke mit *Spirigera Manzaviini* beschrieben hat).[1] Die gleichen Fossilien finden sich hie und da, doch keineswegs in grösserer Menge, auch in den echten Conglomeraten und grobkörnigen Sandsteinen.

Überall, wo sich mir die Gelegenheit dargeboten hat, den Contact der Triasbildungen mit den Carbonkalken unmittelbar zu beobachten, waren es die bis jetzt erwähnten Triasgesteine, welche an dieser Grenze erschienen. Selbe stellen sich in Folge dessen, sowie auch ihrer sonstigen Lagerung nach zweifellos als die ältesten Lagen des Schichtencomplexes dar und können als solche in der ganzen Umrandung der Mulde verfolgt werden. Auf der dem Kyzyl Tepe gegenüberliegenden Thalseite, an den Abhängen des Aktchal Dagh bei Gümüshlü Maghara und in dem vom Aktchal Dagh herabkommenden Thälchen bei Kyzoluk Bunar, wo die discordante und transgredirende Anlagerung an den Carbonkalk besonders deutlich zu sehen ist, zeigen sie

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, Seite 9 (des Separatabdruckes).

Digitized by Google

dem muldenförmigen Baue entsprechend ein nordwestliches Einfallen. Das Verflächen der Carbonkalke am Aktchal Dagh konnte leider nicht beobachtet werden; dasselbe wurde in dem beigeschlossenen Profil der Vervollständigung halber als übereinstimmend mit jenem des Kyzyl Tepe blos angenommen. Scheinbar mächtiger als sonst sind die triadischen Conglomerate und grobkörnigen Sandsteine in der Umgebung von Tchifte Tcheshme, wo sie auf verhältnissmässig grosser Strecke zu Tage treten und sich hoch hinauf auf das Gebirge gegen das Dorf Aktchal ausdehnen. Es herrschen hier Verhältnisse, welche auf eine Umkippung des ganzen obertriadischen Schichtensystems hindeuten. Wegen mangelhafter Aufschlüsse ist es sehr schwer, sich auf dieser Strecke volle Klarheit in der Tektonik zu verschaffen, — das betreffende Gebiet ist mit dichtem, oft undurchdringlichem Buschwerk bedeckt, — man gewinnt aber doch im Allgemeinen den Eindruck, als würden daselbst die älteren Sandsteine und die noch tieferen Conglomerate auf den später zu besprechenden jüngeren Halobia-Schiefern ruhen. Statt des zu erwartenden nordwestlichen Verflächens begegnet man meist Schichtenneigungen nach entgegengesetzter Richtung, nämlich nach Südost, so dass alle hier vertretenen Triasablagerungen in umgekehrter Reihenfolge unter die Carbonkalke einzufallen scheinen. Dieses Terrain, in welchem also wahrscheinlich eine locale Randüberfaltung vorliegt, hat übrigens im Vergleiche mit der ganzen Triasmulde nur eine geringe Ausdehnung, und die Umkippung hängt offenbar mit der Änderung der Streichrichtung zusammen, welche sich in dem von Ost nach Memishoghlukiöi verlaufenden Thälchen vollzieht. In letzterem nehmen nämlich die Triasschichten ein ostwestliches Streichen an, welches im Grossen und Ganzen der Richtung des Thälchens entspricht.

Nach oben, geologisch gesprochen, werden die groben, mit den untersten conglomeratischen Lagen in Verbindung stehenden Sandsteine immer feinkörniger und thonreicher und gehen schliesslich allmälig in grünlich schwarze Schiefer über, welche die obere Abtheilung des Schichtensystems repräsentiren und den orographisch die Tiefenregion der Triasablagerungen bildenden mittleren Theil der Mulde einnehmen, während die

Digitized by Google

der Zerstörung leichter Widerstand leistenden Sandsteine sich, wie schon erwähnt wurde, in der Umrandung an den Berghängen hoch hinaufziehen. Die Charakteristik der Schiefer hat bereits Bittner nach den in Wien vorhandenen Proben gegeben. Er beschreibt sie als »ein dunkelgefärbtes, theilweise schwärzlichgrünes, feinglimmeriges, in Thoneisenstein übergehendes oder Thoneisenstein einschliessendes Gestein, welches wirklich gewissen Abänderungen des nordalpinen *Halobia rugosa*-Schiefers zum Verwechseln ähnlich sieht«. Dem wäre noch hinzuzufügen, dass diese Schiefer im frischen Bruche stellenweise ganz schwarz erscheinen und so von Cleavage durchsetzt sind, dass ihr bröckliger Zustand das Erkennen der wirklichen Schichtung unmöglich macht. Das Verflächen und Streichen lässt sich aber trotzdem in der Regel mit Hilfe der in ihnen vorkommenden Sandstein-Einlagerungen constatiren. In ihrer ganzen Mächtigkeit wechsellagern nämlich die Schiefer fortwährend mit Bänken plattiger, meist sehr fester Glimmerschüppchen führender Sandsteine, welche einen weiteren Beleg abgeben für die schon ohnehin auf das Deutlichste hervortretende innige Verbindung der Schiefer mit der unteren Sandsteinabtheilung.

Allem Anscheine nach auf solche eingelagerte Sandsteinbänke und vermuthlich auch auf die kurz vorher genannte locale Überkippung östlich von Memishoghlukiöi lässt sich wohl des Herrn Manzavinos Beobachtung, dass die Sandsteine den Schiefern aufliegen,[1] zurückführen. Diese Angabe war es denn auch, welche bei dem sonstigen Mangel näherer stratigraphischer und tektonischer Daten Bittner folgerichtig zu der Meinung veranlassen musste, dass nicht die Sandsteinabtheilung, sondern dass die Schiefer das ältere Glied der obertriadischen Schichtenserie darstellen.

Der muldenförmige Bau tritt, wie in den Sandsteinen, auch in den Schiefern meist deutlich hervor. In dem ungefähr von Süd nach Nord durch Memishoghlukiöi führenden Hauptthale kann man sehen, wie die Schiefer des Südostflügels der Mulde

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, Seite 2 (des Separatabdruckes).

Digitized by Google

regelmässig nach Nordwest geneigt sind und von den die Abhänge des Aktchal Dagh bei Gümüshlü Maghara und südlich davon bildenden Sandsteinen regelrecht abfallen. Dasselbe gilt auch von den Aufschlüssen am Bachufer in Memishoghlukiöi selbst. Auf der anderen Seite dagegen, unterhalb des Kyzyl Tepe, namentlich in der Nähe der Hütte des Mustapha, herrscht in der Regel das entgegengesetzte, südöstliche Einfallen im Einklang mit der Lagerung der Sandsteine und Conglomerate des Kyzyl Tepe. Es muss übrigens dabei abgesehen werden von der in solchen Gesteinen häufig wiederkehrenden Erscheinung secundärer Faltungen und unregelmässiger Störungen, welche aber in unserem Gebiete das allgemeine Bild nicht besonders beeinträchtigen. Ausserdem ist noch zu betonen die schon vorher erwähnte die gesammte Serie betreffende Änderung der Streichrichtung nach Westost in dem östlich von Memishoghlukiöi liegenden Seitenthälchen.

Die Schiefer schliessen fast immer eine ausserordentliche Menge von Fossilien ein, zumeist Lamellibranchiaten, dann aber auch Repräsentanten der Gattungen *Nautilus* und *Arcestes*. Vereinzelt kommen in ihnen, ebenso wie in der unteren Sandsteinabtheilung, auch Pflanzenreste vor. Bezüglich ihrer Fauna sei hier auf die Arbeit Bittner's verwiesen, der diese Fauna getrennt von den Fossilien der Sandsteine als die Fauna der Schiefer mit *Halobia Neumayri* beschreibt. Besonders bemerkenswerth erscheint das Auftreten der *Halobia Neumayri* Bittner, einer Form, die nach Bittner der weitverbreiteten alpinen *Halobia rugosa* Gümbel sehr nahe steht und mit den übrigen Petrefakten den obertriadischen Charakter der Fauna dieser Schiefer scharf kennzeichnet.

Anknüpfend an diese Bemerkungen möchte ich noch kurz auf die in den tiefsten Kalksandsteinlagen der unteren Abtheilung und demnach der ganzen Schichtenserie enthaltene Fauna zurückkommen. Bittner fasst ihren allgemeinen Charakter folgendermassen zusammen:[1] »Unter den Fossilien der Kalke sind es in erster Linie die Brachiopoden, welche Art für Art

[1] A. Bittner, Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien, Seite 19 (des Separatabdruckes).

Digitized by Google

sich an obertriadische Formen der Alpen anlehnen, ja theilweise mit solchen sogar specifisch identisch zu sein scheinen. Und zwar nähern sie sich speciell wieder den rhätischen Arten der Alpen. Fast dasselbe gilt für die Lamellibranchiaten der Kalke; auch hier ist eine ganze Anzahl von Formen zunächst wieder rhätischen Arten vergleichbar, daneben gibt es aber auch solche, welche an die nächstältere verwandte Fauna, jene der Raibler Schichten, erinnern.« Der Genannte fügt endlich hinzu, dass die Frage, ob man die betreffenden Ablagerungen direct für eine Vertretung der rhätischen Bildungen, oder ob man dieselben für älter als diese anzusehen habe, vorderhand noch offen gelassen werden muss. Wir begegnen hier also vor Allem der sehr auffallenden Thatsache, dass viele Arten dieser Fauna sich eng an rhätische alpine Formen anschliessen, welcher Umstand scheinbar im Widerspruche mit der stratigraphischen Position der diese Fauna führenden Schichten steht. Nachdem nun die geologischen Untersuchungen an Ort und Stelle mit Sicherheit ergeben haben, dass die ganze Sandsteinabtheilung unter den Schiefern mit *Halobia Neumayri* liegt, und dass dazu noch die hier speciell in Betracht kommenden fossilreichen Bänke in diesem Complexe die tiefsten Lagen bilden, so darf wohl mit Rücksicht darauf mehr Nachdruck auf die von Bittner andererseits abgegebene Äusserung, dass es auch Arten gebe, welche an die Fauna der Raibler Schichten erinnern, gelegt werden. Wie schon einmal gesagt wurde, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die oberen Triasschichten von Balia Maaden in ihrer Gesammtheit geologisch ein unzertrennliches Ganze bilden. Jedenfalls ist es zu erwarten, dass die neue erst ganz kürzlich von Herrn Manzavinos an die k. k. geologische Reichsanstalt eingesendete Fossiliensuite die endgiltige Lösung dieser Frage herbeiführen wird.

Ausserhalb der Grenzen der Mulde von Memishoghlukiöi wurden höchstwahrscheinlich gleichfalls der oberen Trias angehörende Spuren von meist groben Sandsteinen vor Allem in dem vom Aktchal Dagh gegen Kyzoluk Bunar absteigenden Thale öfters beobachtet. Es sind dies isolirte, sehr beschränkte Lappen, welche an den Böschungen und in der Thalsohle zerstreut liegen und an den Carbonkalk angelagert zu sein scheinen;

Digitized by Google

dieselben deuten darauf hin, dass sich die Triasschichten aus der Umgebung von Memishoghlukiöi einst ununterbrochen in dieses Thal fortgesetzt haben. Ähnliche Denudationsreste der Triassandsteine habe ich auch in dem engen und tiefen Thale von Erikli Burun, zwischen Ari Maghara und Erikli Burun angetroffen. Die äusserst starken, oft unregelmässigen Faltungen des Gebirges und die dichte Vegetationsdecke bringen es mit sich, dass bei so kleinen, vereinzelten Vorkommnissen das Erkennen der Lagerung und infolge dessen auch eine sichere Deutung zumeist mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Sobald Fossilien fehlen, ist es nur selten möglich sicher zu entscheiden, ob man carbonische oder triadische Sandsteine und Schiefer vor sich hat. Blos der sehr grobkörnige, conglomeratische Charakter der Sandsteine bietet mitunter ein Mittel, um das triadische Alter solcher Lappen festzustellen. Aus diesen Gründen und auch wegen ihrer geringen Bedeutung wurde von der Ausscheidung der eben genannten kleinen Vorkommnisse auf der beigeschlossenen Kartenskizze Abstand genommen.

Die Eruptivmassen des Minendistrictes von Balia Maaden sind nach den Untersuchungen von H. Baron von Foullon hauptsächlich Augitandesite.[1] Sie nehmen als ein Theil der grossen zusammenhängenden, weit bis an die Ebene von Freneli und Edremid reichenden Eruptivregion vor Allem die nordwestliche Partie dieses Gebietes ein. Von dieser geschlossenen Decke gehen dann oberflächlich auch gegen Süden in das Terrain, in welchem die Sedimentärgebilde bereits in grösserer Ausdehnung zu Tage treten, Ausläufer ab. Durch den Bergbau wurden endlich zahlreiche Gänge, welche die Carbonbildungen durchsetzen, erschlossen. Im Allgemeinen wäre noch zu erwähnen, dass in der Nähe der Grube Kodja Maghara der Andesit eine schöne säulenförmige Absonderung zeigt, und dass neben den Andesiten in manchen Theilen der Eruptivregion, im Grossen genommen, auch vulcanische Tuffe eine gewisse Rolle spielen.

Das Erz, silberhältiger Bleiglanz, erscheint am Contact der eruptiven Gänge mit dem Carbonkalk. Das Recht seiner Ge-

[1] H. Baron von Foullon, Mineralogische und petrographische Notizen, Capitel »Über Eruptivgesteine aus der Provinz Karassi in Kleinasien«, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, 1888, Seite 32.

Digitized by Google

winnung befindet sich seit mehreren Jahren in den Händen der griechischen Laurion-Minengesellschaft, welcher es gelang, diesen durch längere Zeit mehr oder minder vernachlässigten Bergbau wieder zu heben und zu hoher Blüthe zu bringen. Gegenwärtig wird das Erz vornehmlich an zwei Punkten, in der Grube Ari Maghara und in Kodja Maghara, abgebaut, in der kürzlich errichteten Aufbereitungsanlage vollständig gereinigt und sodann theils mit Wägen, theils mit Hilfe von Lastthieren zur Küste nach Aktchai befördert. Von dort wird es endlich nach Attika in die Hütten von Laurion verschifft. Zahlreich sind übrigens innerhalb dieses Terrains auch die Spuren bergmännischer Arbeiten aus alter Zeit. Der Aufschwung, den aber der Bergbau heute hier aufzuweisen hat, ist mit um so grösserer Freude zu begrüssen, als sich an denselben, wie man sieht, ein wichtiger Fortschritt in der geologischen Kenntniss dieses Gebietes knüpft, und es kann auch der zuversichtlichen Hoffnung Ausdruck gegeben werden, dass diese Kenntniss in der Zukunft durch die rege Thätigkeit des Herrn Bergwerksdirectors N. Manzavinos noch bedeutende Erweiterung erfahren wird.

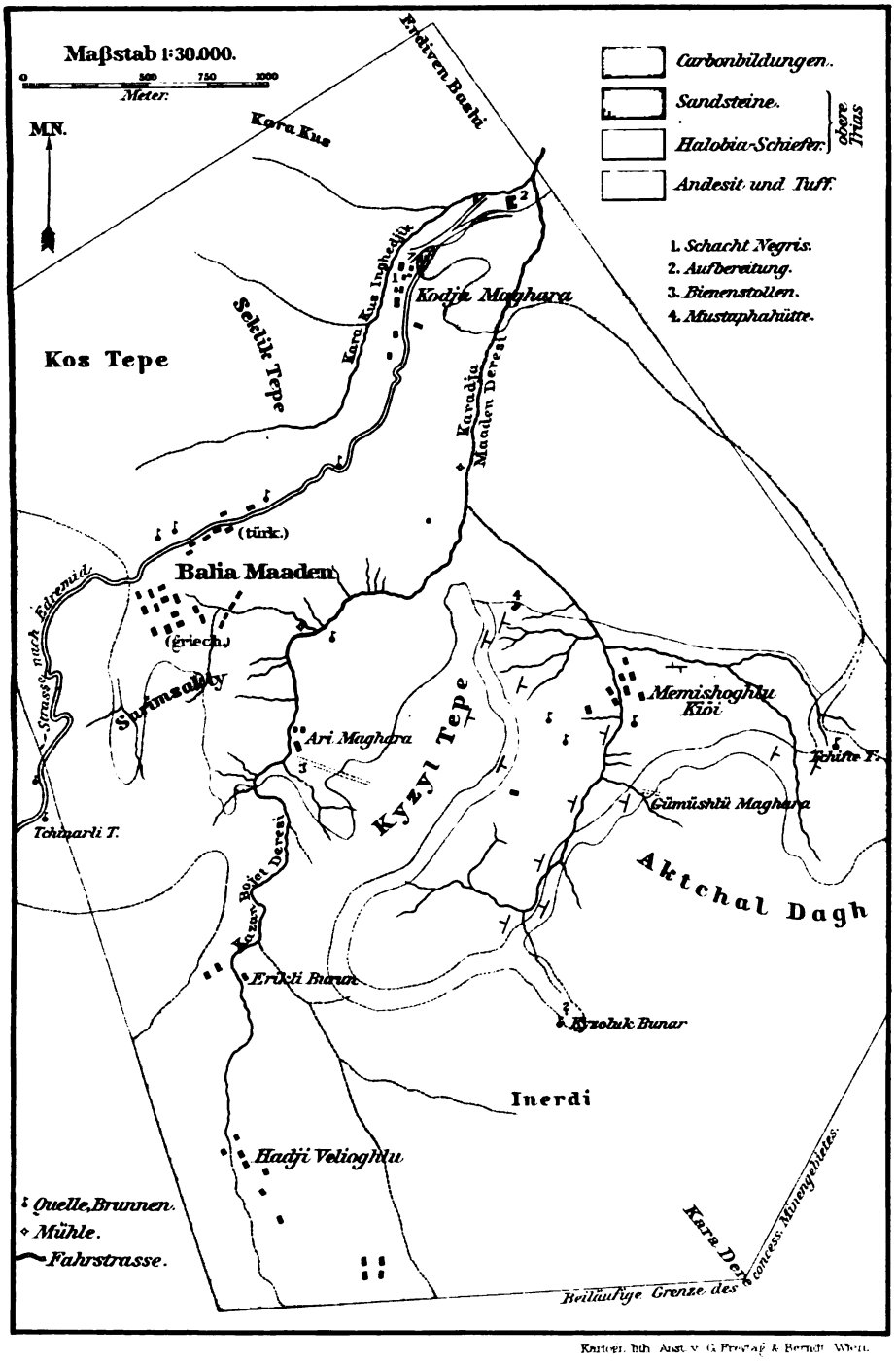
Digitized by Google

Digitized by Google

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google



Kartogr. lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zur Kenntniss des Stammbaumes und des Systems der Crustaceen

von

Prof. Dr. **Karl Grobben** in Wien,
c. M. k. Akad.

(Mit 2 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Jänner 1892.)

Immer wieder zieht das vielgestaltige und doch so einheitliche Gebiet der Crustaceen, welches in Fritz Müller's berühmt gewordener Schrift »Für Darwin« (Leipzig 1864) zuerst als Prüfstein für die Richtigkeit der Darwin'schen Lehre diente, zu erneuter Betrachtung in stammesgeschichtlicher Hinsicht an. Einer solchen Betrachtung unterzog ich die Krebsgruppe auf Grund von Ideen, welche ich seit einer Reihe von Jahren verfolge.

Als Ausgangspunkt für meine Überlegungen diente mir die auffällige Thatsache, dass, worüber nur vereinzelt Zweifel[1]

[1] So hält A. S. Packard die grossen Phyllopoden für einen hochentwickelten und äusserst specialisirten Zweig des Cladocerenstammes, welcher weiter durch die Ostracoden mit den Copepoden verbunden und auf diese in der Abstammung zurückzuführen ist. (A Monograph of North American Phyllopod Crustacea. United States Geological and Geographical Survey. Washington, 1883, p. 417, 419 und 448.)

Ferner: G. O. Sars (Report on the Phyllocarida collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Zoology vol. XIX, 1887), welcher die Copepoden als die primitivsten unter den recenten Crustaceen ansieht und von copepodenähnlichen Vorfahren die Branchiopoden ableitet. In gleicher Weise hält M. Hartog (The morphology of Cyclops and the relations of the Copepoda. Transact. of the Linn. Soc. of London, II. ser. Zoology, vol. V, 1888) die Copepoden für einen primitiven Typus und für die Stammform der Crustaceen. Von einer solchen copepodenähnlichen Vorfahrenform leitet Hartog erst in weiterer Linie die Protophyllopoden ab, welche ihrerseits einestheils den Phyllopoden, anderentheils durch die Nebaliiden den Arthrostraken und Thoracostraken den Ursprung gegeben haben.

Digitized by Google

geäussert wurden, die unter den lebenden Krebsen den Stammformen am nächsten stehenden und Reste dieser repräsentirenden grossen Phyllopoden, die ich fortan als Euphyllopoden bezeichnen will, durch drei Typen repräsentirt werden, welche, bei aller wesentlichen baulichen Übereinstimmung, in ihrer gesammten äusseren Erscheinung, sowie auch in der speciellen Gestaltung der einzelnen Körpertheile sehr weit von einander differiren. Diese drei Typen sind: *Branchipus*, *Apus* und *Estheria*.

Andererseits fiel mir auf, dass unter den Euphyllopoden *Branchipus* am meisten gewisse Übereinstimmungen mit den Malacostraken aufweise, der Typus von *Apus* in den Copepoden und den mit diesen verwandten Cirripedien zu finden sei, und dass die Ostracoden in mancher Beziehung Charaktere von *Estheria* tragen, von den Cladoceren nicht zu reden, deren nahe verwandtschaftliche Beziehung zu *Estheria* nicht bestritten werden wird.

Dazu kam die Überzeugung, dass die gegenwärtige Zusammenfassung der niederen Crustaceen als *Entomostraca* den *Malacostraca* gegenüber keine natürliche Gruppirung bedeute.

Alle diese Momente führten mich zu der Frage, ob nicht thatsächlich *Branchipus* als Rest der Urphyllopoden-Reihe, welcher die Malacostraken entstammt sind, anzusehen ist, *Apus* einen solchen Rest für Copepoden und Cirripedien, *Estheria* für die Ostracoden, die Cladoceren wohl jedenfalls vorstelle, und ob nicht bei einer Bejahung dieser Frage der Versuch eines natürlicheren Systemes der in der Entomostrakengruppe vereinten Krebse zu begründen wäre.

Bei der Erörterung dieser Frage werden zunächst die drei hervorgehobenen Euphyllopoden-Typen sowie die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Crustaceenordnungen mit einander zu vergleichen sein. Für eine solche Betrachtung genügt es, bloss die ursprünglichsten Formen aus jeder einzelnen Ordnung zum Vergleiche heranzuziehen.

Das Material über den Bau der Crustaceen liegt reichlich vor in einer umfangreichen Literatur, welche in meiner Auseinandersetzung jedoch nicht ausführlich citirt werden soll; es werden hier nur eine Anzahl und zunächst solche Publicationen

Digitized by Google

angeführt werden, welche mit Bezug auf meine Anschauungen eine nähere Berücksichtigung erfordern.

Die Euphyllopoden.

Unter den Euphyllopoden erscheint der *Branchipus*-Typus als der ursprünglichste, wenn auch wieder viele Eigenthümlichkeiten desselben als secundär erworbene beurtheilt werden müssen. Unter den ursprünglichen Eigenthümlichkeiten sind anzuführen die langgestreckte Körperform, die flossenartige Ausbildung der am ganzen Rande mit Borsten besetzten Furca, das Sitzen der Augen auf Stielen, die gleichartige Ausbildung und die Gestalt der Thoracalgliedmassen, die Erstreckung des Herzens durch sämmtliche Rumpfsegmente; secundär erscheint dagegen der Mangel einer Schale, welche ursprünglich auch den Stammformen von *Branchipus* zugekommen sein muss; ferner die *Apus* und *Estheria* gegenüber geringere Zahl (20) [1] der Rumpfsegmente, die scharfe Trennung zwischen Thorax- und Abdominalregion, welch' letztere beim ausgebildeten Thiere der Extremitäten entbehrt, die Umwandlung der zweiten Antenne zu einem plattenförmigen Gebilde im weiblichen Geschlechte, zu einem umfangreichen Apparat beim Männchen. Durch den Mangel der Schale, die gestreckte Körperform, die kräftige Entwicklung der Rumpfmusculatur, welche bei der schnellenden Bewegung des Körpers in Action tritt, die nicht sehr grosse Gliederzahl in Thorax und Abdomen charakterisirt sich *Branchipus* unter den Euphyllopoden als die der Schwimmbewegung am besten angepasste Form.

Ziehen wir *Apus* [2] zum Vergleiche mit *Branchipus* heran, so wird bei ersterem als ursprünglicher Charakter die grössere Zahl (33) der Rumpfsegmente zunächst anzuführen sein. Auch erscheint bei *Apus* der Übergang vom Thorax in das gliedmassenlose Abdomen dadurch ein mehr allmäliger, dass die Thoracalbeine nach hinten zu sich continuirlich und sehr auffallend verkleinern. Als eine unter den Euphyllopoden bloss *Apus*

[1] Unter den Branchipodiden ist nur bei der Gattung *Polyartemia* eine grössere Zahl von Segmenten (nämlich 22) vorhanden, von denen 19 Gliedmassen tragen.

[2] Die Zahlen beziehen sich auf *Apus cancriformis*.

Digitized by Google

zukommende Eigenthümlichkeit muss die grosse Zahl (63) von Thoracalgliedmassen hervorgehoben werden; und zwar tragen die elf vorderen Rumpfsegmente je ein Gliedmassenpaar (sie entsprechen den elf fusstragenden Thoracalsegmenten von *Branchipus*), während den nachfolgenden 17 Segmenten eine grössere nach hinten zu sich steigernde Zahl von Gliedmassen zukommt, so dass den beiden letzten gliedmassentragenden Segmenten zusammen 12 Gliedmassenpaare angehören. Ich möchte hier unentschieden lassen, ob es sich in dem hinteren Thoraxabschnitte von *Apus* um eine Verschmelzung mehrerer Segmente zu grösseren Körperringen oder um eine Vermehrung der Gliedmassen innerhalb der Segmente handelt, obgleich ich eher zu der letzteren Auffassung hinneige. Immerhin würde es sich in jedem Falle, ob Zusammenziehung von Segmenten stattgefunden hat oder Vermehrung der Gliedmassen, um ein secundäres Verhältniss handeln.

Ebenso müsste, falls die Beinzahl die wirkliche Anzahl der Körpersegmente bezeichnen würde, die in diesem Falle ungemein reiche Segmentirung des Körpers wohl als secundär beurtheilt werden.

Apus trägt eine kleine schildförmige Schale, welche die vorderen Thoracalsegmente überdeckt und besitzt hierin *Branchipus* gegenüber einen alten Charakter der gemeinsamen Stammform. Die Schale setzt sich bei *Apus* mit ihren Seitenrändern direct in den Vorderrand des Kopfes fort, eine Besonderheit, auf welche später zurückzukommen sein wird. Als von der ursprünglichen Stammform abweichend erscheint die besondere Ausbildung der Thoracalbeine. *Branchipus* gegenüber, wo das Bein blattförmig verbreitert ist, finden wir bei *Apus* mehr schmale gestreckte Form des Stammes und gestreckte steife Gestalt der Enditen, von denen der distalste (sechste) Endit dem Endopodit entspricht.[1] Allerdings betrifft diese gestreckte Gestaltung zu-

[1] Ich vermag der von E. Ray-Lankester (Observations and Reflections on the Appendages and on the Nervous System of *Apus cancriformis*. Quart. Journ. of mikrosk. scienc., vol. XXI, 1881, p. 363) gegebenen Deutung des sechsten Enditen als Exopodit und des fünften als Endopodit nicht beizupflichten, da die entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen dafür sprechen, dass der sechste Endit dem Endopodit und die Fächerplatte dem Exopodit entspricht. Vergl.

Digitized by Google

nächst nur die vorderen Beine, während die hinteren sehr breit sind. Doch zeigen meiner Ansicht nach die vorderen *Apus*-Beine (wenn auch nicht gerade die beiden ersten noch weiter modificirten) die ursprünglichere Form, mit Rücksicht auf die Gestalt der Larvenbeine und auch unter Bezugnahme auf die für die Stammformen anzunehmende Extremitätenform.

Die Furcalanhänge sind bei *Apus* langgestreckt und fadenförmig entwickelt. Als secundärer Charakter muss der gänzliche Verlust oder die weitgehende Rückbildung der zweiten Antenne angesehen werden, deren ursprüngliche Function als Ruderfuss der mit langen Geisseln ausgestattete erste Thoracalfuss übernommen hat. Das Herz erstreckt sich nicht wie bei *Branchipus* durch sämmtliche Rumpfsegmente, sondern ist auf die Vorderhälfte des Rumpfes beschränkt, eine Erscheinung, welche dem ursprünglichen bei *Branchipus* anzutreffenden Verhalten gegenüber als secundäres zu betrachten sein wird. In gleicher Weise wird die Lagenverschiebung des zusammengesetzten Auges bei *Apus* zu beurtheilen sein. Die beiden Augen sitzen nicht auf Stielen, sondern sind, wie ich[1] zeigte, in die Tiefe gerückt und von einer Hautduplicatur überdeckt; zugleich sind sie der Mittellinie stark genähert.

Einen sowohl von *Branchipus* als auch von *Apus* in der Gesammterscheinung sehr abweichenden Typus bildet *Estheria*. Der Körper ist hier gedrungen, seitlich compress, die umfangreiche zweiklappige, durch einen Muskel schliessbare Schale bedeckt denselben sammt dem Kopfe vollständig. Die Zahl der Rumpfsegmente ist *Branchipus* gegenüber eine grössere (bis 28), und die gestreckt blattförmigen Brustbeine treten an allen freien Segmenten sich nach hinten allmälig verjüngend auf. Sehr eigenthümlich erscheint das Hinterleibsende ausgebildet, indem dasselbe ventralwärts gekrümmt und in zwei Blätter gespalten erscheint, welche am Ende mit hakenförmigen Furcalästen

C. Claus, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus cancriformis*. Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, XVIII. Bd., 1873, S. 20.

[1] Vergl. C. Grobben, Die Entwicklungsgeschichte der *Moina rectirostris*. Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie der Phyllopoden. Arbeiten des zoolog. Institutes zu Wien, Bd. II, 1879, S. 51 u. f.

Digitized by Google

bewaffnet sind. Als entschieden alter Charakter hat sich die zweite Antenne in ihrer Gestalt als Ruderfuss erhalten. Das Herz bleibt noch kürzer als bei *Apus* und erstreckt sich bloss durch den vordersten Theil des Körpers. Die beiden zusammengesetzten Augen sind vollständig in der Mittellinie aneinander gestossen; dabei sind sie zugleich wie bei *Apus* in die Tiefe gerückt und von einer Hautduplicatur überwachsen. Während aber bei *Apus* die Augen infolge der seitlichen Ausdehnung des Panzers und der Einbeziehung des Kopfes in dessen Fortsetzung an die Rückenseite gedrängt werden, sehen wir sie bei *Estheria* in dem schmalen Kopfe, über welchen hinweg sich die Schalen hinüberlegen, eingeschlossen. Die eigenthümliche Lage sowie das Zusammenrücken der beiden Augen in der Mittelebene ist verursacht durch die Schalenbildung, wie bereits Dohrn[1] entwickelte. Infolge des Einschlusses des Körpers zwischen den Schalen und der damit verbundenen seitlichen Compression des Körpers wurden die ursprünglichen Augenstiele rückgebildet und die Augen in der Mittellinie zusammengedrängt. Die Undurchsichtigkeit der Schale begünstigte diesen Process. Die Überwachsung der verschmolzenen Augen durch die Haut mag sich als Schutz für das Auge bei der grabenden Lebensweise von *Estheria* entwickelt haben, wie wahrscheinlich auch bei *Apus* dieselbe Ursache mitwirkte. Die Überwachsung und Annäherung der Augen bei *Apus* und *Estheria* dürfte unabhängig in beiden Gruppen entstanden sein.

Als secundärer Charakter aller drei Euphyllopodentypen ist die Rückbildung des Mandibulartasters und Reduction beider Maxillarpaare hervorzuheben.

Die eigenthümliche Ausbildung der Furca, die relative Schwere der Schalen weisen schon darauf hin, dass *Estheria* eine Form ist, welche sich gut auf festem Grunde bewegt, wie sich auch thatsächlich dieses Thier gern in Schlamm einwühlt. Unter den drei typischen Euphyllopodengestalten steht sie in dieser Hinsicht am weitesten von *Branchipus* entfernt, welcher als der beste Schwimmer der Gruppe erscheint. *Apus* hält etwa

---

[1] A. Dohrn, Geschichte des Krebsstammes. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften, Bd. VI, 1871, S. 149.

Digitized by Google

die Mitte ein, er ist guter Schwimmer, hält sich aber auch gern am Grunde auf und wühlt mit seinem Schilde den Schlamm auf.[1]

Die Cladoceren.

Durch eine Betrachtung des Baues der Cladoceren wird sich deren grosse Übereinstimmung mit *Estheria* aufdrängen, während der Vergleich mit *Apus* oder *Branchipus* nicht in derselben Weise durchführbar ist. Vollends aber tritt die weitgehende Ähnlichkeit zwischen den beiden erstgenannten Formen vor Augen, wenn man eine junge *Estheria* aus einer Zeit, wo etwa sechs Brustfüsse zur Ausbildung gekommen sind, zum Vergleiche heranzieht. Ein solches Stadium wurde von Joly[2] dann von Ficker,[3] sowie auch von Claus[4] beschrieben, von letzterem auch zu einem eingehenden Vergleiche mit den Cladoceren im Sinne der engsten Stammesverwandtschaft verwerthet. Eine Berufung auf die vorhandenen Angaben kann hier genügen und ich will nur auf die wichtigsten Übereinstimmungspunkte hinweisen.

Wie bei den Estherien ist auch bei den Cladoceren der Körper seitlich comprimirt. Die Schale ist zweiklappig und überdeckt den ganzen Rumpf jedoch mit Ausschluss des Kopfes, der von der Schale unbedeckt bleibt. Das Furcalende des Abdomens zeigt jene unter den Euphyllopoden nur dem *Estheria*-Typus zukommende Entwicklung; es ist wie dort bauchwärts gekrümmt und an seinem Ende mit nach rückwärts gerichteten Haken ausgestattet. Die Entwicklung der zweiten Antenne als Ruderantenne haben die Cladoceren gleichfalls mit *Estheria* gemeinsam. Ebenso ist der Mangel des Mandibulartasters, sowie die Reduction der beiden Maxillen, von denen bei den Cladoceren

[1] Die Angaben über diese biologischen Verhältnisse verdanke ich Herrn Prof. Brauer. Vergl. auch Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches. *Arthropoda*, bearbeitet von A. Gerstaecker. I. *Crustacea*. Erste Hälfte, S. 1049 u. f.

[2] N. Joly, Recherches zoologiques, anatomiques et physiologiques sur l'Isaura cycladoides. Ann. de scienc. natur., IIe série, t. XVII, 1842, p. 325.

[3] G. Ficker, Zur Kenntniss der Entwicklung von *Estheria ticinensis*. Diese Sitzungsber., Bd. 74, 1876.

[4] C. Claus, Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Wien, 1876, S. 101.

Digitized by Google

die zweite ganz ausfällt, von den Euphyllopoden, in diesem Falle von *Estheria* vererbt. Die Gestalt der Brustfüsse lässt sich gleichfalls von jener der Estherien ableiten, und die mehr gestreckte Form des Blattfusses ist unter den Cladoceren bei den in allen Merkmalen sich als die ursprünglichsten erweisenden Gattungen wie *Sida* wiederzufinden. Endlich seien die zusammengesetzten Augen angeführt, welche wie bei *Estheria* mit einander in der Medianebene zu einem Doppelauge zusammenstossen und in gleicher Weise wie dort von einer Duplicatur der Haut umschlossen werden, mit dem geringen Unterschiede, dass sich der über dem Auge durch die Überwachsung gebildete Vorraum bei den Cladoceren vollkommen schliesst.[1]

Claus hat auch die beiden Möglichkeiten aufgeführt, dass die Cladoceren von Jugendformen der Estheriden oder von einer mit den Estherien gemeinsamen Stammform abzuleiten sind, ohne jedoch diese Frage weiter zu verfolgen. Die bezügliche Stelle bei Claus lautet: »Es kann für mich keine Frage sein, dass wir dieselben (nämlich die Cladoceren) in eine nähere Beziehung zu den Jugendformen der Estheriden zu bringen, und wenn nicht von diesen, so doch von einer gemeinsamen älteren Stammform abzuleiten haben.«

Ich glaube, dass sich diese Frage mit einiger Sicherheit dahin entscheiden lässt, dass die Cladoceren von Jugendzuständen der Estheriden abzuleiten sind.

Die hiefür vorzubringenden Gründe sind folgende. Vor Allem die geringe Zahl von Körpersegmenten bei den Cladoceren, ein Merkmal, welches nicht als ein ursprüngliches betrachtet werden kann, da reiche Segmentirung des Körpers bei alten Formen von Gliederthieren anzunehmen und in dem vorliegenden Falle dadurch leicht zu erweisen ist, dass die mit der den Cladoceren so nahestehenden *Estheria* verwandten Formen, *Branchipus* und *Apus*, die gleiche Eigenthümlichkeit zeigen.[2] Somit

[1] Grobben, a. a. O.

[2] Es braucht wohl nicht besonders bemerkt zu werden, dass die Zahl der Körpersegmente bei den Euphyllopoden meist keine so grosse ist, dass an eine secundäre Vermehrung der Körpersegmente, wofür sich ja Fälle im Thierreiche bieten, gedacht werden müsste. Die grosse Zahl von Gliedmassen bei *Apus* ist meiner Auffassung nach als Vermehrung derselben

Digitized by Google

erscheint die reiche Segmentirung des Körpers von *Estheria* als ein ursprünglicher Zustand und von diesem Gesichtspunkte aus ebenso die verminderte Zahl von Rumpfsegmenten bei den anderen Estheriden, *Limnadia* und *Limnetis* als secundäres Verhältniss. Wenn daher die durch geringere Zahl von Körpersegmenten sich auszeichnenden Estheriden (*Limnadia, Limnetis*) und Cladoceren von reicher gegliederten Formen abzuleiten sind, so muss dieser Process so vorgestellt werden, dass Entwicklungsstadien von *Estheria* mit noch geringerer Segmentzahl die Ausgangsform für die aus weniger Segmenten zusammengesetzten übrigen Estheriden und ebenso für die Cladoceren gebildet haben.

Einen weiteren Beweispunkt dafür, dass die relativ schwerfälligen Estherien die Ausgangsformen für die Cladoceren bilden, liefert die eigenthümliche für die Bewegung am Grunde angepasste Gestalt des Furcalendes. Wenn wir die Lebensweise der Cladoceren betrachten, so müssen wir dieselbe als »pelagische« bezeichnen. Die Cladoceren bewegen sich hüpfend im Wasser. Es gibt zwar auch im Schlamme lebende Formen, wie gewisse Lynceiden (*Monospilus*), doch repräsentiren diese keine ursprünglichen Cladoceren. Als solche sind die im klaren Wasser lebenden Sididen anzusehen. Da nun die Furca des Cladocerenkörpers ihrer Gestaltung nach auf eine Lebensweise am Grunde hinweist, wie wir sie thatsächlich bei *Estheria* sehen, so begreifen wir das Vorkommen einer solchen Furca bei den Cladoceren nur dann, wenn wir sie von am Grunde lebenden Formen ableiten.

---

innerhalb des Segmentes zu deuten. Würde die Zahl der Gliedmassen dieser Form aber thatsächlich der Zahl der mit einander zu wenigen grösseren Ringen vereinigten Körpersegmente entsprechen, so wäre bei *Apus* die in diesem Falle zu constatirende grosse Zahl von Rumpfsegmenten als secundär vermehrte zu beurtheilen. Nur nebenbei möchte ich hinzufügen, dass mir die mit der grösseren Zahl der Beine parallel gehende Vermehrung der Bauchganglien bei *Apus* nicht als Beweis dafür gelten kann, in den Körperringen von *Apus* Metamerencomplexe zu sehen.

Aber auch für den Fall, als die Körperringe von *Apus* die Anzahl der Metameren bezeichneten, wäre im Hinblick auf die Erhöhung dieser Zahl bei manchen *Apus*-Arten (so z. B. bei *Apus lucasanus* Pack. auf etwa 45) eine secundäre Vermehrung der Körpersegmente mindestens für die reicher gegliederten Arten in Erwägung zu ziehen.

Digitized by Google

Eine solche Lebensweise pflegt aber auch mit einer ansehnlicheren Grösse und Schwere des Körpers verbunden zu sein; es ergibt sich daraus ein weiterer Grund, die Cladoceren von einer durch solche Merkmale sich auszeichnenden Stammform herzuleiten und sie als der pelagischen Lebensweise angepasste und zufolge dessen auf einem Entwicklungszustande stehen gebliebene Crustaceen des *Estheria*-Typus anzusehen.

Einen dritten Beweispunkt für die Ansicht, dass die Cladoceren von Jugendform von *Estheria* abzuleiten sind, liefert das Verhalten der zusammengesetzten Augen. Auch bei den Cladoceren sind die beiderseitigen zusammengesetzten Augen zu einer Augenkugel vereinigt und von einer Hautduplicatur überwachsen. Wie bereits früher bei Besprechung der Eigenthümlichkeiten des *Estheria*-Typus erörtert wurde, hängt die Aneinanderdrängung und Verwachsung beider Seitenaugen bei *Estheria* mit der starken seitlichen Compression des Kopfes und diese wieder mit der Überdachung des Kopfes durch die Schale zusammen und ist aus derselben Ursache auch die Überwachsung des Doppelauges durch eine Hautduplicatur zu erklären. Wenn sich nun bei den Cladoceren in der Ausbildung des zusammengesetzten Auges Verhältnisse finden, die nur aus einer ursprünglichen Überdachung des Kopfes durch die Schale verstehen lassen, so erscheinen dieselben als ein durch Vererbung fixirtes Merkmal einer Vorfahrenform, deren Schale den Kopf seitlich einschloss, also eine Entwicklung zeigte, wie bei Estheriden.

Aus allen aufgeführten Gründen kann ich mich bloss für die Anschauung entscheiden, dass Jugendformen von Estheriden, bei denen die Schale den Kopf noch frei hervorschauen lässt, die Ausgangsformen für die Entwicklung der Cladoceren waren; die früher hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten der Cladoceren lassen sich bei dieser Annahme am besten verstehen. Es muss jedoch noch ein möglicher Einwand berücksichtigt werden. Wenn nämlich die Überwachsung und Verschmelzung der zusammengesetzten Augen bereits bei *Estheria*-Larven eintritt, deren Kopf noch frei aus der Schale hervorsieht, so wird diese Thatsache nur als eine Verschiebung in der Ontogenie, nicht aber als Beweis für die

Digitized by Google

Ansicht betrachtet werden können, dass die Vereinigung und Überwachsung der Augen unabhängig von der Umhüllung des Kopfes durch die Schale entstanden sei, ebensowenig aber als Argument gegen die von mir oben vertretene Auffassung dienen, dass sich die Vereinigung und Überwachsung der Augen in der Phylogenie erst infolge der Bedeckung des Kopfes durch die Schale, somit nach und nicht vor derselben entwickelt habe.

Ich will schliesslich noch die von Balfour[1] geäusserte Ansicht über den Ursprung der Cladoceren anführen, nach wecher »die Cladoceren aus irgend einer *Estheria* ähnlichen Phyllopodenform durch einen Process rückschreitender Metamorphose hervorgegangen sind.«

Da die Cladoceren mit den Estheriden, und zwar zunächst deren Jugendstadien eine so weitgehende bauliche Übereinstimmung besitzen, sind dieselben als ein sehr junger, erst in später Zeit von Estheriden, wie wir sie gegenwärtig in der Lebewelt vertreten sehen, abgezweigter, der pelagischen Lebensweise angepasster Krebsstamm anzusehen. Die gleiche Auffassung von Claus[2] in letzterer Hinsicht leite ich aus dem von diesem Forscher aufgestellten Stammbaum der Entomostraken ab, in welchem für die Cladoceren kein besonderer Zweig dargestellt ist, sondern diese in die Phyllopodengruppe inbegriffen gedacht werden.

Die Ostracoden.

Wenn die Ableitung der Cladoceren von Estherien ohne jede Schwierigkeit gelingt, gilt nicht das Gleiche für jene der Ostracoden. Doch lassen sich auch hier genügende Anhaltspunkte gewinnen, welche die Herleitung der Ostracoden von einer dem *Estheria*-Typus angehörigen Urphyllopodenform zu stützen vermögen.

Bei dieser Betrachtung werden wieder zunächst diejenigen Ostracodenformen heranzuziehen sein, welche als die ursprünglichsten erscheinen, und das sind die Cypridinen.

---

[1] Fr. M. Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie. Deutsche Ausgabe, I. Bd., 1880, S. 438.

[2] C. Claus, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen. Arbeiten des zoolog. Institutes zu Wien. Bd. VI, 1885, S. 105.

Digitized by Google

Als erstauffällige Eigenthümlichkeit des Ostracodenkörpers tritt die vollständige Einschliessung des seitlich compressen Körpers von zwei umfangreichen, durch einen Muskel schliessbaren Schalenklappen entgegen. Eine Umschau unter den Euphyllopoden verweist bezüglich der gleichen Schalenentwicklung und der seitlichen Compression des Körpers auf die Estheriden. Die Zahl der Körpersegmente ist bei den Ostracoden eine sehr geringe und wird als Reduction einer reicher segmentirten Stammform gegenüber aus früher schon erörtertem Grund zu beurtheilen sein. Die Ausbildung des hinteren Körperendes als ventralwärts gekrümmte, mit nach hinten gerichteten Haken ausgestattete Furca zeigt die volle Übereinstimmung mit den Estheriden.

Von den Gliedmassen erscheint die erste Antenne als Sinnesantenne, doch ist dieselbe stets den zur Bewegung dienenden Gliedmassen ähnlich gestaltet und verwendet, ein Verhältniss, welches mit Beziehung auf die ursprüngliche Bedeutung der ersten Antenne als Sinnesorgan als secundär betrachtet werden muss. Die zweite Antenne zeigt bei Cypridinen und ebenso bei Halocypriden in einer Modificirung die Form der zweiästigen Schwimmfussantenne, wie sie sich unter den Euphyllopoden im ausgebildeten Zustande bloss bei den Estheriden erhält, und erscheint als das wichtigste Organ der Schwimmbewegung.

Eine grosse Verschiedenheit den Estheriden sowie allen übrigen Euphyllopoden gegenüber weisen in ihrer Gestaltung die Mandibeln und die den beiden Maxillen der Euphyllopoden entsprechenden Gliedmassen der Ostracoden auf. Die Mandibel ist stets mit einem fussförmigen Taster versehen, während dieser bei allen Euphyllopoden zur Zeit der vollen Ausbildung des Körpers fehlt. Was die den beiden Maxillen der Euphyllopoden homologen Extremitäten betrifft, so ist von denselben bei den Ostracoden bloss die erste als Maxille entwickelt, zeigt sich aber der reducirten Maxille der Euphyllopoden gegenüber noch auf die ursprüngliche Gestalt des Phyllopodenbeines zurückführbar. Die der zweiten Maxille der Euphyllopoden homologe Gliedmasse ist bei den Ostracoden »zwar noch mit einem Kieferfortsatz bewaffnet, jedoch vornehmlich zur Locomotion als Bein

Digitized by Google

gestaltet«,[1] und erscheint desshalb baulich im Allgemeinen in Übereinstimmung mit den nachfolgenden Gliedmassen. Die Mundesgliedmassen der Ostracoden zeigen somit zweifellos ursprünglichere Gestalt als jene der heute lebenden Euphyllopoden, für welche Rückbildung des Mandibulartasters und Reduction beider Maxillen charakteristisch ist.

Von den zum Vergleiche zu verwendenden Charakteren will ich hier nur noch das zusammengesetzte Auge der Cypridiniden heranziehen, welches sich ausschliesslich in dieser Ostracodenfamilie erhalten hat. Die zusammengesetzten Augen von *Cypridina* behalten ihre ursprüngliche Lage zu den Seiten des Kopfes und sind kurzgestielt. Es tritt somit keine Vereinigung, ebensowenig eine Überwachsung der beiden Augen durch eine Hautduplicatur ein, wie dies bei den Estheriden der Fall ist.

Ein nochmaliger Überblick über die Eigenthümlichkeiten der Cypridiniden zeigt auf der einen Seite Charaktere, welche die Ostracoden mit dem *Estheria*-Typus in Beziehung bringen lassen; so: die Zweiklappigkeit und der Umfang der den ganzen Körper einschliessenden Schale, die ventralwärts gekrümmte Gestalt der Furca und die Schwimmfussantenne. Anderseits aber weisen die Ostracoden viel ursprünglichere Charaktere in den kurzgestielten zusammengesetzten Augen der Cypridiniden sowie in der Ausbildung der Mandibeln und der den Euphyllopoden-Maxillen homologen Extremitäten auf.

Bei Beantwortung der Frage, wie die Eigenthümlichkeiten der Ostracoden sich mit ihrer Abstammung von Estheriden vereinigen lassen, erweist sich die Annahme, dass die Ostracoden wie die Cladoceren von Estheriden mit ihren jetzigen Merkmalen herzuleiten sind, als unmöglich. Mit gutem Grunde dagegen lässt sich annehmen, dass die Ostracoden alten Estheridenformen entstammen, welche noch in ähnlicher Weise wie *Branchipus* gestielte Augen besassen und bei denen weder die Reduction des Mandibulartasters noch jene der beiden Maxillenpaare eingetreten war, sondern die letzteren die ursprüngliche Beinform besassen. Die bezüglichen Eigenthümlichkeiten der heute

[1] Vergl. C. Claus, Die Halocypriden des atlantischen Oceans und Mittelmeeres. Wien, 1891, S. 28.

Digitized by Google

lebenden Estheriden sind von diesen erst entwickelt worden, nachdem sich die Ostracoden abgezweigt hatten.

Die Auffassung, dass der Seitenast der Ostracoden tief unten vom Phyllopodenstamme sich abgezweigt hat, findet auch in dem von Claus[1] für die Entomostraken aufgestellten Stammbaum Ausdruck. Auf die nahe verwandtschaftliche Beziehung der Ostracoden speciell mit den schalentragenden Phyllopoden wurde gleichfalls mehrfach verwiesen, so von Dohrn,[2] Claus[3] sowie Korschelt und Heider.[4]

Die Frage, ob die Stammformen der Ostracoden einen aus zahlreichen Segmenten aufgebauten Körper besassen, ist von dem schon früher hervorgehobenen Gesichtspunkte aus, dass eine reiche Gliederung des Körpers als phylogenetisch älteres Verhalten auch für die alten Phyllopodenformen anzunehmen ist, zu bejahen. Es handelt sich bei den Ostracoden um eine durch Verlust von Körpersegmenten aus reichgegliederten alten Phyllopoden vom Habitus der Estheriden hervorgegangene Krebsgruppe.

Die Copepoden.

Es gibt keine zweite Crustaceenabtheilung, in welcher die gesammte Ausbildung des Körpers so mannigfaltige Veränderungen entsprechend der verschiedenen Lebensweise erfahren hat. Auf alle diese Modificationen einzugehen, liegt nicht nur ausserhalb der gestellten Aufgabe, sondern würde auch ohne jegliche Förderung für die Beantwortung der gestellten Frage sein. Es kommen hier gleichwie früher bloss die als phylogenetisch ältesten Formen sich erweisenden Copepoden in Betracht, und dies sind die Branchiuren (*Argulus*), und unter den Eucopepoden die Calaniden (unter diesen besitzt *Cetochilus* die ursprünglichsten Charaktere).

---

[1] Claus, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen, S. 105.

[2] Dohrn, Geschichte des Krebsstammes, S. 133 und 149.

[3] Claus, Untersuchung zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems, S. 97.

[4] E. Korschelt und K. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Specieller Theil. II. Heft. Jena, 1891, S. 500.

Digitized by Google

Die Branchiuren sind in morphologischer Hinsicht eine äusserst interessante Gruppe. Die heute lebenden Formen derselben, welche nur durch zwei Gattungen und wenige Arten repräsentirt werden, sind bezüglich ihrer Ernährung Parasiten, haben jedoch die Fähigkeit der freien Ortsveränderung bewahrt. Diesem letztgenannten Umstande ist wohl auch die Erhaltung alter Merkmale zu verdanken.

Dass die Branchiuren den Copepoden zuzuzählen sind und unter diesen eine allen übrigen gegenüberstehende besondere Gruppe vorstellen, ist zuerst von Claus[1] überzeugend dargethan worden. Vor Allem die Umgestaltung der der zweiten Maxille homologen Mundesgliedmasse zu einem Doppelpaar von Maxillarfüssen, wie dieselbe für die Copepoden charakteristisch ist, dann auch die Gestalt der Beine im Larvenstadium mögen hier als wichtige Beweisgründe genügen.

Wir sehen aber bei den Branchiuren auch mehrfach Phyllopodencharaktere, welche sich den Untersuchern stets aufgedrängt haben. Für mich handelt es sich hier jedoch zunächst darum, ob und mit welchen der heute lebenden Euphyllopoden sich die Branchiuren vergleichen lassen. Dass sich die Apodiden und bloss diese zu einem näheren Vergleiche darbieten, wird aus dem Folgenden erhellen.

Als zunächst in die Augen fallende Ähnlichkeit zwischen Arguliden und Apodiden erscheint die schildförmige Entwicklung des Kopfbrustschildes, welcher bei *Argulus* die drei vorderen Thoracalsegmente überdeckt. Dieser Schild setzt sich wie bei *Apus* in den Vorderrand des Kopfes fort. Besonders wenn wir die Ausbildung des Kopfbrustschildes bei den Larven von *Apus* zum Vergleiche heranziehen, drängt sich die weitgehende Übereinstimmung noch mehr auf. Auch Claus ist diese Ähnlichkeit entgegengetreten und in dessen früher angeführter Publication über *Argulus* findet sich im Anschlusse an den Vergleich der Arguliden mit den Siphonostomen diesbezüglich folgende Stelle:[2] »Wollten wir Phyllopoden heran-

[1] C. Claus, Über die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. 25, 1875.

[2] Claus, a. eben a. O., S. 4—5.

Digitized by Google

ziehen, um aus ihnen die Argulidengestalt abzuleiten, so wären wir auf die schildförmigen Apus-Larven beschränkt, deren Mundwerkzeuge die für die Copepoden so charakteristischen Kieferfussbildungen entbehren und im Verein mit den Fussanlagen bereits den Charakter der Phyllopoden tragen. Immerhin wäre dieser Vergleich an sich morphologisch zutreffend, da wir in den schildförmigen Hautausbreitungen der parasitischen Copepoden und jugendlichen Phyllopoden gleichwerthige Bildungen erkennen.« Ich möchte gerade die grosse Ähnlichkeit in der Ausbildung des Kopfbrustschildes mit jenem von *Apus* hier in erster Linie betonen.

Es ist aber noch eine weitere Eigenthümlichkeit hervorzuheben, welche *Argulus* mit *Apus* gemeinsam hat, und das ist der Besitz der zusammengesetzten Seitenaugen, welche wie bei *Apus* in die Tiefe gerückt und von der Haut überdeckt erscheinen. Die von Jurine[1] und Claus beobachtete Kapsel des *Argulus*-Auges habe ich,[2] nachdem ich die Überwachsung des Phyllopodenauges durch eine Integumentduplicatur gefunden, als gleichen Ursprunges gedeutet. Spätere eigene Untersuchungen an allerdings unzulänglichem Materiale haben mir indess die Möglichkeit nahegelegt, dass es sich bei *Argulus* um eine Modification des bei Estheriden, Cladoceren und *Apus* gefundenen Verhältnisses handeln könnte. Nach den Bildern, welche mir vorliegen, wäre es möglich, dass das Auge sich einfach von der Haut ablöst und in die Tiefe rückt. Es schliesst dies jedoch nicht aus, beide Bildungen in Beziehung zu bringen, und als Modificationen eines im Wesentlichen gleichen Processes anzusehen. Das Einsenken und die Überdachung der zusammengesetzten Seitenaugen von *Argulus* halte ich für ein Erbstück von den Apodiden.

Auch die Gestaltung der Brustfüsse von *Argulus* kann mit der besonderen Ausbildung, welche der *Apus*-Fuss zeigt, in Vergleich gebracht werden. Bei *Argulus* sind die in vier Paaren vorhandenen Thoraxfüsse Schwimmfüsse und bestehen aus

---

[1] L. Jurine, Mémoire sur l'Argule foliacé. Ann. de Museum d'hist. nat., t. VII, 1806.

[2] Grobben, Die Entwicklungsgeschichte der *Moina rectirostris*, S. 56

Digitized by Google

einem zweigliedrigen Stammtheil und zwei schmalen Ästen mit vielen gliedartigen Absätzen, so dass das ganze Bein an den Cirripedienfuss erinnert. In Vergleich gebracht mit den Schwimmfüssen der heute lebenden Euphyllopoden erweist sich der *Argulus*-Fuss, wobei auch die Jugendzustände zu berücksichtigen sind, mit seinem gestreckten Stamm und den ebenfalls gestreckten schlanken Ästen am ähnlichsten den Gestaltungsverhältnissen des *Apus*-Beines. Dabei habe ich nicht eine ins Einzelne gehende Übereinstimmung als vielmehr den gemeinsamen allgemeinen Charakter beider Beinformen im Auge. Mir scheint mit Rücksicht auf die übrigen Übereinstimmungen die zuletzt herangezogene nicht bloss eine zufällige zu sein, sondern in naher Verwandtschaft beider Formen begründet zu liegen. Ob das an den beiden vorderen Beinpaaren von *Argulus* auftretende Flagellum nicht einem Epipodialanhang entspricht und somit gleichfalls als Erbstück von den Euphyllopoden ähnlichen Ahnen erscheint, möchte ich hier nicht entscheiden; dasselbe wird von Claus mit dem lancettförmigen Kiemenanhang des Cirripedienfusses verglichen.

In der Ausbildung der Mundtheile von *Argulus* lassen sich keine Anhaltspunkte für stammesgeschichtliche Untersuchungen gewinnen, da zufolge der parasitischen Ernährungsweise diese Extremitäten tiefgreifend verändert sind. Nervensystem und Verdauungsorgane dagegen zeigen wieder Anklänge an die Verhältnisse bei den Euphyllopoden.

So besitzt also *Argulus* in seiner Organisation Eigenthümlichkeiten, welche an *Apus* unter den Phyllopoden erinnern, ferner Copepodencharaktere und endlich Anklänge an Cirripedien. Für meine Betrachtung sind in erster Linie die *Apus*-Charaktere von Bedeutung, auf die übrigen wird später noch zurückzukommen sein.

Unterziehen wir die Charaktere der Eucopepoden mit Bezug auf die gestellte Frage einer Durchsicht, so finden wir beim ersten Anblick grössere Schwierigkeiten.

Die Körpersegmentirung der Eucopepoden ist *Argulus* gegenüber eine reichere. Bei voller Ausbildung aller Segmente, wie sie auch die ursprünglichsten Eucopepoden, die Calaniden zeigen, sind ausser dem Kopfe fünf Thoracalsegmente und fünf

Digitized by Google

Abdominalsegmente vorhanden. In dieser Beziehung weisen die Eucopepoden im Vergleich zu den Branchiuren ein ursprünglicheres Verhältniss auf.

Der bei *Argulus* ziemlich umfangreiche Kopfbrustschild dagegen ist bei den Eucopepoden nur äusserst schwach ausgebildet und wohl im Zusammenhange mit der raschen Locomotion dieser pelagisch lebenden Thiere, für die ein grosser Panzer keinesfalls vortheilhaft wäre, rückgebildet. Wenn wir denselben mit den Schalenbildungen der Euphyllopoden vergleichen, gelangen wir bald zu der Ansicht, dass der Kopfbrustschild der Eucopepoden nur auf den Schild von *Apus* bezogen werden kann. Wie bei *Apus* und auch bei *Argulus* setzt sich die Kante der rudimentären seitlichen Kopfbrustschildduplicatur der Eucopepoden in den Vorderrand des Kopfes fort. Im Allgemeinen tritt bei den Nauplius-Larven der Eucopepoden, welche auch in anderer Beziehung Euphyllopodencharaktere zeigen, dieses Verhältniss deutlicher hervor, da überdies auch der Schild des Nauplius zuweilen noch eine breite, flache Gestalt besitzt. Die flache Entwicklung und die erwähnte Art des Anschlusses des Kopfschildes an den Vorderkopf gehört zum *Apus*-Charakter

In der Ausbildung der Kopfextremitäten zeigen die Eucopepoden ursprünglichere Zustände als die Branchiuren. Es werden hier wieder die Calaniden zu berücksichtigen sein. Die erste Antenne ist bei den Calaniden sowie allen freilebenden Copepoden sehr lang und dient zur Locomotion. Ihre im Vergleiche zu ihrer ursprünglichen Entwicklung als Sinnesantenne colossale Ausbildung und Verwendung als Bewegungsorgan ist wie die analoge Entwicklung der ersten Antenne bei den Ostracoden als secundär zu beurtheilen. Die zweite Antenne hat die Form des zweiästigen Schwimmfusses beibehalten, ebenso erhält sich dieser als Taster der Mandibel. Die Maxillen und das aus der Trennung von Aussen- und Innenast der zweiten Maxille hervorgegangene Doppelpaar von Maxillarfüssen zeigen die Gestalt des Phyllopodenbeines. *Apus* gegenüber besitzen die ursprünglichsten Eucopepoden, die Calaniden, mit Rücksicht auf die anzunehmenden Stammformen aller heute lebenden Krebse in der Erhaltung der zweiästigen zweiten Antenne und des Mandibularfusses, sowie der Blattfussform von Maxillen

Digitized by Google

und Maxillarfüssen ursprünglichere Charaktere; bei *Apus* fehlt ja im ausgebildeten Zustande die zweite Antenne oder ist nur in einem Rest vorhanden, ebenso fehlen die Mandibulartaster und sind die beiden Maxillen reducirt.

Die Brustfüsse der Eucopepoden zeigen die der Gruppe eigenthümliche Ruderfussform, zweigliedrigen Stamm und zwei dreigliedrige gestreckte Äste. Für ihre besondere Gestalt lässt sich unter den Euphyllopoden bei *Apus* ein Anschluss finden. Die besondere ruderfussähnliche Entwicklung der *Apus*-Beine sei hier nochmals betont. Dem Copepodenfusse sind jedoch die Epipodialanhänge durch Rückbildung verloren gegangen; die Gliederung seiner beiden Äste ist wahrscheinlich ursprünglich reicher gewesen, was die Gestalt des *Argulus*-Beines erschliessen lässt. Auch die gestreckte Gestalt der Eucopepodenfurca findet sich bei den Apodiden wieder, und müssen hier die Larvenzustände der letzteren zunächst berücksichtigt werden.

Die zusammengesetzten Seitenaugen bei den ausgewachsenen Eucopepoden sind in der Regel geschwunden, nur bei den Pontelliden[1] in modificirter Form erhalten. Dagegen vermochte ich[2] nachzuweisen, dass in den Nauplius-Stadien von *Cetochilus* (und dasselbe dürfte auch wohl mindestens für die übrigen freilebenden Eucopepoden Geltung haben) umfangreiche Anlagen für das paarige Seitenauge vorhanden sind, dieselben sich jedoch rückbilden, nachdem sie ihre ursprüngliche Verbindung mit der Haut gelöst haben. Es kann somit nach den angeführten Thatsachen kein Zweifel darüber bestehen, dass die Vorfahren der Eucopepoden zusammengesetzte Seitenaugen besassen und dass diese später nur rückgebildet wurden. Die Ablösung der Augenanlagen von der Haut bei *Cetochilus* als Modification mit der Einsenkung des *Apus*-Auges zu vergleichen ist nicht von der Hand weisen, zumal in Hinblick auf die Lage der zusammengesetzten Augen bei den Cirripedienlarven.

Aus dem über die Copepoden Gesagten lässt sich bezüglich ihrer Verwandtschaft mit den Euphyllopoden Nachstehendes

---

[1] Vergl. C. Claus, Das Medianauge der Crustaceen. Arbeit der zoolog. Instituts zu Wien, Bd. 9, 1891, S. 26.

[2] C. Grobben, Die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis*. Ebenda, Bd. 3, 1881, S. 20 und 36.

Digitized by Google

schliessen. Unter den Copepoden sind zunächst die Branchiuren als diejenigen anzusehen, welche im Allgemeinen phylogenetisch ältere Charaktere bewahrt haben, wenn auch in mancher Hinsicht, so in der Ausbildung der Kopfgliedmassen zufolge der parasitären Ernährungsweise secundär Veränderungen eingetreten sind. Die Branchiuren stellen uns demnach einen Rest einer ursprünglichen Urcopepodengruppe vor. Die isolirte Stellung, welche die Branchiuren in der Copepodengruppe einnehmen, sowie die geringe Zahl von Gattungen (*Argulus* und *Gyropeltis*) und Arten, durch welche diese Thiere in der heutigen Lebewelt vertreten sind, stehen mit einer solchen Auffassung in Einklang. In diesem Sinne hat auch Claus in dem bereits mehrmals erwähnten Stammbaume der Entomostraken die Wurzel des Branchiurenzweiges unten vom Copepodenaste entspringen lassen.

Diese Urcopepodengruppe hatte, nach dem Bau von *Argulus* zu schliessen, den Habitus von *Apus*, sie ist somit meiner Auffassung nach aus jener Urphyllopodenreihe, welche zu den heute lebenden Apodiden führte und bereits den Charakter dieser trug, abzuleiten. Ihre Abzweigung von der Apusreihe erfolgte aber zu einer Zeit, wo die Formen dieser Reihe die zweiästige Schwimmfussantenne, den Mandibularfuss sowie blattfussförmige Maxillen besassen, liegt somit tief unten am Stamme der apodiformen Urphyllopoden. Nach den Eigenthümlichkeiten des Seitenauges bei *Argulus* zu schliessen, war die Einsenkung und Überdeckung der zusammengesetzten Seitenaugen schon diesen Apusvorfahren, von denen die Copepoden entsprangen, eigen. Es braucht auch nicht besonders hervorgehoben zu werden, das auch die Copepoden wie die Ostracoden durch Reduction der Körpersegmente aus einer viel reicher segmentirten Form hervorgegangen sind.

Die Cirripedien.

Eine Betrachtung der ausgebildeten Cirripedien ergibt für die Beantwortung der Frage über ihre Abstammung nur sehr wenige Anhaltspunkte. Es ist dies auch erklärlich aus der ganz exceptionellen Art der Befestigung dieser Thiere mit dem Kopfende und den aus diesen Verhältnissen folgenden Verände-

Digitized by Google

rungen in der Ausbildung vieler Organe. Bei den Cirripedien sind es vorwiegend die Entwicklungsstadien, welche das für die Abstammungsfrage nothwendige Beweismaterial bieten.

Unter den Cirripedien sind die Lepadiden (Formen wie *Pollicipes*[1]) als die ursprünglichsten anzusehen. Am Lepadidenorganismus fällt zunächst neben der stielförmigen Ausbildung des Kopfendes die vollständige Umschliessung des Körpers durch eine mantelförmige Schale auf. Die Mundtheile sind kurz, die Mandibeln tasterlos, die beiden Maxillenpaare klein. Von den beiden Antennen ist die zweite ausgefallen, die erste diente zur Anheftung. Die sechs Beinpaare des Thorax sind mit langen vielgliedrigen reichbeborsteten Ästen versehen, das Abdomen erscheint völlig reducirt.

Vor Allem erinnert die mantelförmige Schale an die zweiklappige Schale der Estheriden, und würde eine Ableitung von *Estheria*-ähnlichen Urphyllopoden begründet erscheinen lassen. Doch zeigt eine eingehendere Betrachtung der Entwicklungsstadien, dass eine solche Ableitung nicht durchführbar ist, da sich diese Stadien baulich an die Copepoden und an die Apodiden unter den Euphyllopoden anschliessen.

Es waren Pagenstecher[2] und Claus,[3] welche die weitgehende Übereinstimmung der Entwicklungsstadien der Cirripedien im Bau mit den Copepoden nachwiesen. Der Cirripediennauplius steht dem Copepodennauplius nahe und im sogenannten Cyprisstadium wiederholen die Gestalt der Brustfüsse als Ruderfüsse, sowie die Gliederung des Abdomens und Ausbildung der Furca die Verhältnisse, wie sie sich bei Copepoden finden.

---

[1] Vergl. A. Weithofer, Bemerkungen über eine fossile *Scalpellum*-Art aus dem Schlier von Ottnang und Kremsmünster, sowie über Cirripedien im Allgemeinen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1887, 37. Bd., S. 376.

[2] A. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette. IX. Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Lepas pectinata*. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 13, 1863.

[3] C. Claus, Die Cypris-ähnliche Larve (Puppe) der Cirripedien und ihre Verwandlung in das festsitzende Thier. Schriften der Gesellsch. zur Beförderung der gesammten Naturwiss. zu Marburg. Supplementheft V, 1869, sowie: Untersuchungen zur Erforschung der genealog. Grundlage des Crustaceensystems, S. 79–88.

Digitized by Google

Da die Ansicht, dass die Cirripedien mit den Copepoden nahe verwandt sind, vollends zutreffend erscheint, muss die Ableitung auch der Cirripedien von Urphyllopoden, welche den Habitus von *Apus* besassen, wie für die Copepoden möglich sein. In der That lassen sich solche Übereinstimmungen mit *Apus* nachweisen; dieselben sind zunächst in den Nauplius-zuständen zu suchen. Der Nauplius der Cirripedien stimmt mehr noch als mit dem Copepodennauplius mit dem Phyllopodennauplius und unter diesen mit jenem von *Apus* überein. Ich hebe als *Apus*-Charaktere hervor: schildförmige Verbreiterung der sich direct in den Vorderrand des Kopfes fortsetzenden Schale, ferner das Vorhandensein der zusammengesetzten Seitenaugen, welche wie bei *Apus* unter der Haut liegen. Die Seitenaugen haben sich von der Haut abgelöst und sind in die Tiefe gerückt, sie verhalten sich somit diesbezüglich übereinstimmend mit den Anlagen der Seitenaugen des Eucopepodennauplius (und wahrscheinlich auch von *Argulus*). Wie dort fasse ich bei den Cirripedien die Ablösung der Augen von der Haut und ihre Lageveränderung in die Tiefe als eine Modification des bei *Apus* beobachteten Überwachsungsprocesses des Auges durch die Haut auf. Auch in dem sogenannten Cyprisstadium der Cirripedien behält das zusammengesetzte Auge diese Lagerung bei.

Ist der eben gemachte Vergleich richtig, so wird man erwarten müssen, bei den Arguliden noch mehr Übereinstimmungen mit den Cirripedien als bei den Eucopepoden zu finden. Dies trifft auch vollständig zu. Die paarigen gleichfalls unter der Haut gerückten Seitenaugen von *Argulus* wiederholen die paarigen Augen des Cirripediennauplius. Die Brustfüsse von *Argulus* zeigen Ähnlichkeit mit den Cirripedienbeinen, wie bereits von Claus angegeben wurde, und auch das Flagellum der beiden ersten Thoraxfüsse von *Argulus* dürfte nach Claus[1] mit dem lanzettförmigen Anhang der Cirripedien zu vergleichen sein, dann aber vielleicht doch einem Epipoditen entsprechen. *Argulus* erweist sich somit nicht bloss als eine zwischen den Apodiden und Eucopepoden vermittelnde Form, sondern besizt

[1] C. Claus, Über die Entwicklung, Organisation etc. der Arguliden. S. 34.

Digitized by Google

dieselbe Bedeutung als Vermittler zwischen Cirripedien und Copepoden. In *Argulus* finden wir daher Copepoden-, Cirripedien- und *Apus*-Charaktere gemischt.

Da sich gegen die nahe Verwandtschaft der Cirripedien mit den Copepoden, wie ich glaube, schwer ein Einwand wird erheben lassen, so gelangt nun die Frage zur Beantwortung, wie es sich denn mit der zweiklappigen Cirripedienschale verhält. Die zweiklappige Cirripedienschale ist mit Pagenstecher und Claus[1] als eine besondere Anpassung aus der schildförmigen Schalenanlage, wie sie beim Copepodennauplius auftritt, anzusehen. Dieselbe ist somit aus der flachen Schale hervorgegangen. Bei diesem Umstande bietet die Schalenbildung der Cirripedien noch weniger eine Schwierigkeit ihrer Ableitung von der *Apus*-Schale.

Die Cirripedienschale ist aber nur scheinbar zweiklappig und ihre Ähnlichkeit mit der Ostracodenschale im sogenannten Cyprisstadium nur eine äusserliche. Aus dem Verhalten der Schale in diesem Stadium lässt sich die Übereinstimmung mit der *Apus*-Schale trotz der äusseren Unähnlichkeit noch aufzeigen. Eine genauere Betrachtung der Schale bei der cyprisähnlichen Larve lehrt, dass die Schale nach vorn zu sich direct in den Vorderrand des Kopfes fortsetzt.

So kommt es auch, dass der rechte und linke Schalentheil an der Ventralseite in der Vorderhälfte des Thieres verbunden sind und der Spalt, welcher in die Mantelhöhle führt, erst weit hinten beginnt. Die Schale der Cirripedien ist somit wie bei *Apus* eine in directer Fortsetzung des Vorderrandes des Kopfes sich bloss nach hinten erstreckende einheitliche. Es würde sich daher empfehlen, die Cirripedienschale nicht als zweiklappig zu bezeichnen, sondern für dieselbe ausschliesslich den häufig gebrauchten Terminus »mantelförmig« zu verwenden.

Mit Bezug auf die aus dem Vorhergehenden sich ergebende gemeinsame Abstammung von Copepoden und Cirripedien werden noch die Mundtheile der letzteren ihrer von jenen der Copepoden abweichenden Ausbildung wegen besprochen werden

---

[1] C. Claus, Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems, S. 83.

Digitized by Google

müssen. Die Mundtheile der bei diesem Vergleiche heranzuziehenden Eucopepoden wie *Cetochilus* zeigen in ihrer Gestaltung ursprüngliche Zustände, was früher bereits erörtert wurde. Bei den Cirripedien dagegen sind die Mandibeln tasterlos, die beiden folgenden Maxillenpaare erscheinen reducirt und in einer Weise ausgebildet, so dass die Ähnlichkeit der Mundwerkzeuge mit jener der Euphyllopoden gewiss eine grosse ist. Es würde sich aus diesem Momente eine entschiedene Schwierigkeit für eine gemeinsame Ableitung der Copepoden und Cirripedien ergeben und für einen gesonderten Ursprung der Cirripedien aus den Urphyllopoden sprechen, wenn diese Ähnlichkeit der Mundtheile aus directer Vererbung zu erklären wäre; dazu käme noch, dass, während für die Urphyllopoden-Stammform der Copepoden der Besitz Tastertragender Mandibeln und blattfussförmiger Maxillen vorauszusetzen ist, die Cirripedien von Stammformen abzuleiten wären, bei denen bereits die für alle heute lebenden Euphyllopoden charakteristische Ausbildung der Mundtheile eingetreten sein müsste. Mit Rücksicht auf die in, wie mir scheint, wichtigeren Merkmalen grosse Übereinstimmung der Cirripedien mit den Copepoden wird die den Mundwerkzeugen der Euphyllopoden ähnliche Entwicklung jener der Cirripedien als eine Anpassung aufzufassen sein, welche selbständig in diesem Seitenzweige aus fussähnlichen Mundwerkzeugen sich hervorgebildet hat.

Die Cirripedien sind somit aller Wahrscheinlichkeit nach mit den Copepoden gemeinsamen Ursprunges aus Urphyllopoden hervorgegangen, wie dies Claus in seinem Entomostraken-Stammbaum auch darstellt, und zwar tief unten von Formen, welche noch keine Reduction der Mundtheile zeigten. Diese Urphyllopoden-Stammform der Copepoden und Cirripedien gehörte, worauf ich hier besonderes Gewicht lege, ihrem Habitus nach der *Apus*-Reihe an. Die in mancher Beziehung sich findende Übereinstimmung der Arguliden mit den Cirripedien lässt die Wurzel ersterer in der Nähe der Gabelung des für Copepoden und Cirripedien gemeinsamen Astes suchen.

Die Zugehörigkeit der Cirripedien und Copepoden zu einem gemeinsamen Stamme ist nicht unbestritten geblieben. So hat

Digitized by Google

Balfour[1] die Ansicht vertreten, dass die Cirripedien direct von einer alten zweischaligen Phyllopodenform abzuleiten sind. Die Entwicklung der Schale, ferner der Besitz der paarigen Seitenaugen, sowie die Larvengeschichte der Cirripedien waren für Balfour massgebend. Balfour hält das sogenannte Cypris-Stadium in der Cirripedienentwicklung für ein phyletisches, welches »mehr oder weniger genau eine Vorfahrenform der Cirripedien repräsentirt«, und ist der Ansicht, »dass sowohl die zweiklappige Schale als die zusammengesetzten Augen Vorfahrencharaktere sind«. Auf die Ähnlichkeit der Gestalt der Brustfüsse in diesem Stadium mit Copepodenfüssen legt Balfour kein grosses Gewicht.

Balfour befindet sich in vollem Rechte, wenn er die zusammengesetzten Seitenaugen als Vorfahrencharaktere bezeichnet; dieselben bilden aber für den gemeinsamen Ursprung von Copepoden und Cirripedien keine Schwierigkeit, da die Argu-liden das paarige Auge besitzen und auch beim Eucopepodennauplius die Seitenaugen angelegt, später nur rückgebildet werden. Dass dagegen der engere Vergleich der mantelförmigen Cirripedienschale mit den zweiklappigen Schalenbildungen unhaltbar ist, und die Cirripedienschale von einer schildförmigen ableitbar erscheint, wurde bereits früher gezeigt. Es ergibt sich daraus die eigenthümliche Ausbildung der Schale als ein caenogenetischer Charakter der Larven. Und doch ist es diese oberflächliche Übereinstimmung der Schale des sogenannten Cypris-Stadiums mit der Ostracodenschale einzig und allein, welche die Ähnlichkeit dieses Larvenstadiums mit den zweischaligen Krebsformen hervorruft, während die Gestalt der Thoraxfüsse, des Abdomens und seiner Furcalanhänge den Copepodencharakter vollends aufweist und deren Auffassung als phyletische Charaktere nichts entgegensteht. Der Mangel der zweiten Antenne ist aus der Lebensweise der Cirripedien erklärbar und aus der Veränderung des gesammten Thieres zufolge der Befestigung zu verstehen. Bei dieser Gelegenheit will ich noch bemerken, dass der Verlust der zweiten Antenne in der

[1] Fr. M. Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie. Deutsche Übersetzung, I. Bd., 1880, S. 482.

Digitized by Google

Cirripediengruppe sich selbständig herausgebildet hat und keineswegs mit jenem derselben Gliedmasse bei den heute lebenden Apodiden in genetische Beziehung zu bringen ist.

Die Auffassungen Balfour's theilt auch Fowler,[1] welcher jedoch im Gegensatze zu Balfour die Cirripedien mit den Ostracoden gemeinsamen Ursprunges von Urphyllopodenformen aus hervorgehen lässt, somit noch weiter geht als Balfour, der einen selbständigen Ursprung der Ostracoden vom Hauptstamm der Krebse annimmt.

In Übereinstimmung mit Balfour nehmen auch Korschelt und Heider[2] die Entstehung der Cirripedien aus einer mit zweiklappiger Schale versehenen Urphyllopodenform, und zwar ähnlich jener der Ostracoden an. Korschelt und Heider gehen bei Beurtheilung der Stammform der Cirripedien gleichfalls von der cyprisähnlichen Larve aus. Der Ähnlichkeit in der Ausbildung der Toraxgliedmassen, sowie der Übereinstimmung dieses Larvenstadiums rücksichtlich der Zahl der Körpersegmente mit den Copepoden legen sie keinen entscheidenden Werth bei, da dieselben selbständig erworben sein können. Dagegen wird in erster Linie auf das Vorhandensein der umfangreichen zweiklappigen Schale Gewicht gelegt, dann auch auf den Mangel der typischen Copepodencharaktere (Rückbildung der Seitenaugen und des Rückenschildes, Auflösung der zweiten Maxille in ein Doppelpaar von Maxillarfüssen) bei der sogenannten Cypris-Larve der Cirripedien hingewiesen.

Bezüglich der erstangeführten Punkte kann ich mich auf das früher Gesagte berufen, wobei ich nur hinzufügen möchte, dass auch ich auf die Übereinstimmung in der Zahl der Körpersegmente bei Copepoden einerseits und Cirripedien andererseits, obgleich ich diese Thatsache für beachtenswerth halte, kein besonderes Gewicht bei Beurtheilung der Frage ihrer gemeinsamen Abstammung legen und diese Übereinstimmung als erst in zweiter Linie von Belang erachten möchte.

---

[1] G. H. Fowler, A Remarkable Crustacean Parasite, and its Bearing on the Phylogeny of the Entomostraka. Quart. Journ. of mikrosk. science, vol. XXX, 1890, p. 115—119.

[2] Korschelt und Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Specieller Theil, II. Heft, S. 500—501.

Digitized by Google

Was aber den hervorgehobenen Mangel der aufgeführten typischen Copepodencharaktere bei der cyprisähnlichen Larve der Cirripedien anbelangt, so erscheint es mir, dass diese Copepodencharaktere in der cyprisähnlichen Larve gar nicht zu erwarten sind. Ein gemeinsamer Ursprung von Copepoden und Cirripedien wird nicht so zu beurtheilen sein, dass die Cirripedien von typischen Copepoden (somit des Eucopepodentypus), sondern von einer beiden Gruppen gemeinsamen Vorfahrenform, der jene typischesten Merkmale der Copepoden noch nicht zukamen, bei welcher somit bezüglich der von Korschelt und Heider mit Recht als in dieser Hinsicht bezeichneten Copepodencharaktere die paarigen Seitenaugen, sowie ein breiter Rückenschild noch vorhanden waren, und die Auflösung der zweiten Maxille zu dem Doppelpaar der Maxillarfüsse noch nicht eingetreten war, die Form der Thoracalfüsse vielleicht mit jener des *Argulus*-Fusses übereinstimmte.

In demselben Grunde findet die von Hoek[1] hervorgehobene vermeintliche Schwierigkeit, dass die für die Ontogenie der Cirripedien so charakteristische cyprisähnliche Larve in der Entwicklung der Copepoden vollständig fehle, ihre Lösung. Die cyprisähnliche Larve der Cirripedien ist eine typische Cirripedienlarve und zu einer Zeit von diesen Krebsen erworben worden, nachdem sich die letzteren von der mit den Copepoden gemeinsamen Stammform getrennt hatten.

Die Malacostraken.

Die Malacostraken bilden eine wohlbegrenzte natürliche Gruppe. In den Leptostraken (*Nebalia*) sind unter denselben uns Reste eines alten Krebstypus erhalten, welcher mit Recht als der Stammform der heute lebenden Malacostraken sehr nahestehend betrachtet werden kann. Andererseits weisen die Leptostraken Eigenthümlichkeiten auf, welche an die Euphyllopoden erinnern.

Als ursprüngliche Charaktere von *Nebalia* sind den übrigen Malacostraken gegenüber die um eins vermehrte Zahl der

[1] P. P. C. Hoek, Report on the Cirripedia collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Zoology. Part, XXV, 1883, p. 17.

Digitized by Google

Abdominalsegmente, die Erhaltung der Furca, die blattförmige Gestalt der Thoracalbeine, welche ein Gemisch von Schizopoden- und Phyllopodenfuss vorstellen, endlich wohl auch die Gestalt der Schale anzusehen.

Zu den drei letzten Eigenthümlichkeiten, welche als Phyllopodencharaktere zu betrachten sind, wird in gleicher Weise auch das Stielauge zu rechnen sein.

Der Versuch, *Nebalia* mit einem der drei Euphyllopodentypen in näheren Vergleich zu bringen, gestaltet sich schwieriger als bei den übrigen Krebsgruppen. Ein Resultat wird hier zunächst auf dem Wege des Ausschliessens zu erlangen sein.

Ein näherer Vergleich zwischen Estheriden uud *Nebalia*, welcher mit Bezug auf eine gewisse Ähnlichkeit in der Schale begründet schiene, erweist sich bald als unmöglich. Ich bringe hier bloss die den *Estheriden* eigenthümliche Entwicklung des Postabdomens und der Furca in Erinnerung, welches ventralwärts gekrümmt erscheint und mit Krallen endet. Werden die Apodiden heranzogen, so gestatten wieder die schildförmige Ausbildung der Schale sowie der eigenthümliche Habitus der Brustbeine keine Verknüpfung. Es bleibt somit bloss *Branchipus* übrig, mit dem sich die meisten Ähnlichkeiten aufzeigen lassen. Einmal die Ausbildung der Furcaläste, welche bei *Nebalia* jenen von *Branchipus* durch ihre Form und Beborstung längs des ganzen Randes so sehr ähneln, dass sie von Claus[1] als »branchipodiform« bezeichnet worden sind. Dazu kommt als weitere Übereinstimmung das Gestieltsein der Augen, sowie die am ehesten auf die Blattfussform von *Branchipus* beziehbare Gestalt der Thoracalbeine von *Nebalia*, obgleich in diesem Punkte die Ähnlichkeit eine weit geringere ist. Es sind dies aber die einzigen Merkmale, welche sich für eine nähere Verwandtschaft von *Nebalia* mit *Branchipus* verwerthen lassen.

Die Schwierigkeit dieses Vergleiches liegt meines Erachtens in der vielfachen Veränderung, welche der *Branchipus*-Typus seinen wahrscheinlichen Vorfahren gegenüber aufweist.

---

[1] C. Claus, Über den Organismus der Nebaliden und die systematische Stellung der Leptostraken. Arbeiten aus dem zoolog. Institut zu Wien, Bd. VIII. 1888, S. 128.

Digitized by Google

Schon die Schalenlosigkeit gibt *Branchipus* ein weit verändertes Aussehen den anderen Typen gegenüber; dieselbe ist wohl aus dem Verlust einer ursprünglich vorhandenen Schale zu erklären. Sie wird vielleicht eine ähnliche Gestalt wie die *Nebalia*-Schale besessen haben; ob ihr auch die Kopfklappe zukam, wird schwer zu beantworten sein. Auch die scharfe Trennung von Thorax und Abdomen bei *Branchipus* erweist sich als secundäres Verhältniss; da die Zahl der Thoracal- und Abdominalsegmente mit jener von *Nebalia,* bei der sich in gleicher Weise Thorax und Abdomen scharf abgrenzen, nicht übereinstimmt, so ist diese Scheidung beider Rumpfregionen als Beweis einer näheren Verwandtschaft zwischen den genannten zwei Formen nicht verwerthbar. *Nebalia* weist in dem Besitze von Gliedmassen an sechs Abdominalsegmenten ursprünglichere Verhältnisse auf als *Branchipus,* dessen Abdomen gliedmassenlos ist. Die besondere Entwicklung der zweiten Antenne, sowie der Mundgliedmassen von *Branchipus* und die Übereinstimmung der letzteren mit jenen der übrigen Euphyllopoden würde, da es sich zweifellos ebenfalls um secundäre Umgestaltungen ursprünglich anders gestalteter Gliedmassen handelt, bei diesem Vergleiche mit *Nebalia,* wo diesbezüglich viel ursprünglichere Verhältnisse anzutreffen sind, nicht schwer in die Wage fallen.

Unter Berücksichtigung aller bezeichneten Umstände wird man bei der Suche einer Anknüpfung von *Nebalia* unter den heute lebenden Euphyllopoden doch immer auf *Branchipus* verwiesen sein. Die Annahme, im *Branchipus*-Typus thatsächlich einen Rest von Urphyllopoden zu erkennen, denen die Malacostraken entstammt sind, wird als sehr viel Wahrscheinlichkeit enthaltend, in einer späteren Betrachtung noch eine Stütze finden.

Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Malakostrakengruppen brauche ich nicht weiter einzugehen. Ein Stammbaum, aus welchen die Verwandtschaft der Malacostraken am zutreffendsten hervorgeht, ist von Claus[1] aufgestellt worden, auf den hier verwiesen sein mag. An demselben wäre nur der Ursprung des Seitenastes der Stomato-

[1] C. Claus, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen, S. 104.

Digitized by Google

poden etwas höher hinauf zu verlegen, und zwar erst in den Urschizopoden zu suchen, von denen aus sich die Stomatopoden meiner Ansicht nach als gesonderter Seitenzweig entwickelt haben. Vor Allem die von Claus[1] beschriebene jüngste Stomatopodenlarve (*Erichthoidina*) zeigt so vielfache Beziehungen zu den Schizopoden, dass die von mir ausgesprochene Ansicht dadurch begründet erscheint.

Ich möchte jedoch bei dieser Gelegenheit auf eine bisher nicht genügend gewürdigte Eigenthümlichkeit der Stomatopoden allen anderen Malacostraken gegenüber mit Ausschluss der Nebalien hinweisen. Es ist dies die Rostralplatte, welche in verschiedener Form auftritt und mit dem Vorderrande des Cephalothoraxschildes gelenkig verbunden ist. Dieselbe erinnert an die Kopfklappe von *Nebalia*, mit welcher sie wahrscheinlich auch homolog ist. Soweit dies aus den bisher vorliegenden Beobachtungen[2] erschlossen werden kann, wird ihre Entstehung durch Abgliederung vom Vorderrande des Cephalothoraxschildes anzunehmen sein, wie ja auch bei *Nebalia* die Kopfklappe in dieser Weise entsteht. Die Ausbildung der Rostralplatte der Stomatopoden hängt mit der Abgliederung des Vorderkopfes, welcher die Augen und ersten Antennen trägt, zusammen. Immerhin möchte ich sie als Erbstück der *Nebalia* betrachten, welches sich mit einer Eigenthümlichkeit der Kopfbildung erhalten oder aber atavistisch wieder entwickelt hat. Im Falle diese Deutung richtig ist, kann daraus weiter geschlossen werden, dass die Rostralplatte (Kopfklappe) oder mindestens ein entsprechender zum Schutze der Stielaugen entwickelter Fortsatz wahrscheinlich auch der ursprünglichen *Branchipus*-Schale zukam, und dass dieselbe bei den Schizopoden, sowie den von ihnen abstammenden Formen nicht mehr entwickelt wurde, sondern ihr gleichwerthiger Theil in dem Rostrum der Schale zu suchen ist, welches dadurch erhöhtes Interesse in morphologischer Hinsicht gewinnt. Für die Urschizopoden wird der Besitz einer beweglichen Rostralplatte anzu-

---

[1] C. Claus, Die Metamorphose der Squilliden. Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 16. Bd. 1871, Taf. I, Fig. 1.

[2] Vergl. Claus, a. eben a. O., S. 133 und 142.

Digitized by Google

nehmen sein. Schliesslich sei noch erwähnt, dass Claus[1] sich gegen eine Homologisirung der Kopfklappe von *Nebalia* mit dem Rostrum der Malakostrakenschale ausgesprochen hat.[2]

Zusammenfassung und Schluss.

Es ist in Voranstehendem der Versuch gemacht worden, die in der Entomostrakengruppe vereinigten Crustaceen, sowie die Malacostraken auf die unter den heute lebenden Euphyllopoden zu unterscheidenden drei Typen: *Branchipus, Apus* und *Estheria* zu beziehen. Bei einem Vergleiche der wesentlichsten Merkmale im verschiedenen Habitus dieser Formen hat sich ergeben, dass die Cladoceren und Ostracoden auf *Estheria*-ähnliche Stammformen bezogen werden können, die Copepoden und Cirripedien eine Zurückführung auf eine *Apus*-ähnliche Stammform gestatten, die Malacostraken wahrscheinlich auf eine Stammform zurückzuführen sind, von welcher uns der *Branchipus*-Typus einen Rest vorstellt.

Dass die drei im Habitus so verschiedenen Euphyllopodentypen als Reste von im Allgemeinen mit diesen übereinstimmenden Stammformen betrachtet werden können, wird auch umgekehrt wieder wahrscheinlich aus der Existenz der Charaktere dieser Typen tragenden Crustaceengruppen in der heutigen Lebewelt. Es stützen sich gegenseitig die beiden Thatsachen: Existenz der drei Euphyllopodentypen *Branchipus, Apus, Estheria*, und Existenz von Crustaceen, welche auf diese Typen beziehbar sind.

Zur Beweisführung für diesen Satz muss ich etwas weiter ausgreifen.

Es ist wie ich glaube zuerst von Hatschek[3] ausgesprochen worden, dass man nur dann, wenn eine Larven- oder Embryonal-

---

[1] Claus, Über den Organismus der Nebaliden etc., S. 39.

[2] Ich kann nicht unangemerkt lassen, dass ich dagegen die Homologisirung der Kopfklappe von *Nebalia* mit dem Rostrum der Copepoden, worauf G. O. Sars (Report on the Phyllocarida collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. The voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, vol. XIX, 1887, p. 31) hinweist, mit Claus (a. eben a. O.) nicht für zutreffend halte. Das sogenannte Rostrum der Copepoden hat mit jenem der Malacostraken nichts zu thun und ist ganz unabhängig in der Copepodengruppe entstanden.

[3] B. Hatschek, Lehrbuch der Zoologie. Erste Lieferung, 1888, S. 25—26.

Digitized by Google

form höherer Thiere eine grosse Übereinstimmung mit dem entwickelten Zustande niederer Thiere zeigt, mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen könne, dass dieselbe einer ähnlichen Stammform entspreche. So wären wir nicht im Stande mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu schliessen, dass die Trochophora-Larve der Anneliden und Mollusken eine alte ähnliche Stammform wiederhole, wenn es nicht heute noch Rotatorien gäbe, welche eine grosse Übereinstimmung mit dem Trochophora-Stadium besitzen.

Aus der Existenz von Entwicklungsstadien, welche wir als phyletische erkennen, ergibt sich der weitere Schluss, dass ähnliche Zustände als geschlechtsreife Thiere nicht nur lange Zeit hindurch, sondern offenbar auch in grosser Verbreitung gelebt haben müssen. Die Ansicht von einer ehemals grossen Verbreitung einer derartigen Form wird wieder gestützt durch das Heraufreichen von mit solchen Entwicklungszuständen im Bau übereinstimmenden Thiertypen bis in die gegenwärtige Zeit.

Aus der Anwendung dieser Sätze lässt sich eine weitere Stütze für die von mir bezüglich der Abstammung der Crustaceen entwickelten Ansichten gewinnen.

Wenn wir in der heutigen Lebewelt drei im Habitus auffällig verschiedene Euphyllopodentypen haben und alle übrigen heute lebenden Krebse gewisse Übereinstimmungen mit diesen drei Typen zeigen, so hat dadurch meiner Ansicht nach nicht nur die Auffassung an Wahrscheinlichkeit gewonnen, dass diese drei Euphyllopodentypen Reste ehedem sehr verbreiteter Crustaceen repräsentiren, sondern auch die, dass die übrigen heute lebenden Krebse auf solche drei Typen zu beziehen sind. In specieller Anwendung dieses Schlusses auf den *Branchipus*-Typus schöpfe ich aus der Erhaltung dieses Typus und der hohen Entwicklung des Malacostrakentypus einen weiteren Beweis dafür, dass die, wenn auch nur geringen speciellen Übereinstimmungen zwischen beiden Typen sich im Sinne einer näheren Verwandtschaft verwerthen lassen und demnach die Malacostraken auf den *Branchipus*-Typus beziehbar sind.

Soweit es möglich ist, habe ich die von mir gehegte Ansicht zu begründen gesucht, dass sich die Ostracoden und Cladoceren auf den *Estheria*-Typus der Euphyllopoden,

Digitized by Google

die Copepoden und Cirripedien auf den *Apus*-Typus, die Malacostraken auf den *Branchipus*-Typus zurückführen lassen, und die heute lebenden Krebse von drei diesen Typen entsprechenden Stammformen abzuleiten sind. Der folgende Stammbaum, welcher sonst mit dem von Claus aufgestellten im Wesentlichen übereinstimmt, gibt diese Auffassung übersichtlich wieder.

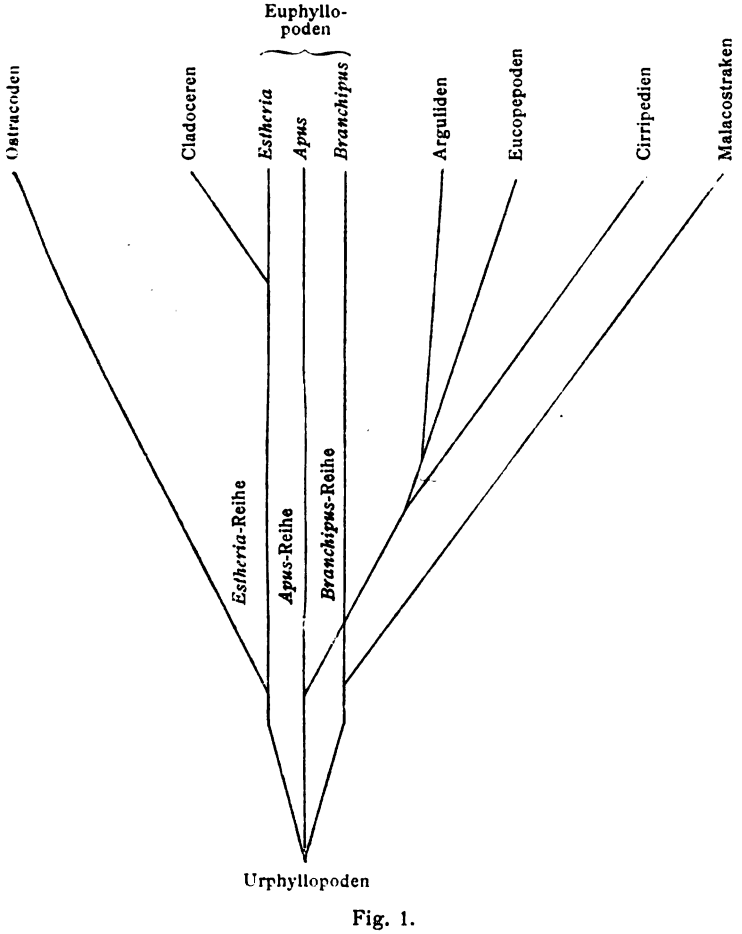


Fig. 1.

Aus diesem Stammbaume ist ersichtlich, dass die *Branchipus*-Reihe einer grossen Krebsgruppe, den Malacostraken, n alter Zeit den Ursprung gegeben hat, dass auf die *Apus*-

Digitized by Google

Reihe gleichfalls eine grosse Gruppe, die Copepoden und Cirripedien umfassend, zurückzuführen ist, und dass endlich auch die *Estheria*-Reihe einem solchen Stamm, den Ostracoden, in alter Zeit Ursprung gegeben, dass aber diese Reihe in jüngerer Zeit nochmals den Seitenzweig der Cladoceren geliefert hat.[1] Damit, dass der Cladocerenstamm erst in jüngerer Zeit entstanden ist, steht in weiterer Übereinstimmung die Existenz einer zu den Cladoceren hinführenden vermittelnden Reihe von verschiedenen Estheridengattungen (*Limnadia*, *Limnetis*), während alle übrigen Crustaceengruppen von den heute lebenden Euphyllopoden scharf getrennt erscheinen.

Nach diesen Auffassungen lässt sich ein natürliches System der in der Entomostrakengruppe vereinigten Krebse aufstellen, womit sich auch eine Änderung im System der Crustaceen überhaupt ergibt. Die Gruppe der *Entomostraca* ist aufzulösen und eine Anzahl von Gruppen aus derselben zu bilden, welche als den *Malacostraca* gleichwerthig zu beurtheilen sind. Einmal bilden die Euphyllopoden zusammen mit den Cladoceren eine solche natürliche Abtheilung: die Ostracoden sind als eine zweite besondere gleichwerthige, aus dem *Estheria*-Typus hervorgegangene Gruppe anzusehen. Die Copepoden und Cirripedien lassen sich in eine dritte Gruppe zusammenfassen, welche als *Apodiformes* bezeichnet werden möge. Dementsprechend können die Ostracoden als *Estheriaeformes* bezeichnet werden, in welche Gruppe jedoch die Cladoceren wegen ihres gesonderten Ursprunges von der *Estheria*-Reihe nicht aufgenommen werden können; die Cladoceren müssen mit den Euphyllopoden vereinigt bleiben, da sie sich von

[1] Es dürfte am besten an dieser Stelle nachstehende Äusserung Dohrn's (Geschichte des Krebsstammes, S. 132) angeführt werden, da aus derselben entnommen werden kann, dass Dohrn sich die Frage, wie sich die heute lebenden Euphyllopodentypen zu den übrigen Krebsgruppen in stammesgeschichtlicher Hinsicht verhalten, vorgelegt hat. Die betreffende Stelle lautet: »Wie es nun auch mit Gigantostraken und Trilobiten stehen mag, jedenfalls bleibt doch die Ordnung der Phyllopoden der Mutterschoss aller übrigen heute lebenden Krebsgestalten. Freilich führt uns kein Weg in eine der übrigen Ordnungen durch *Apus*, keiner durch Branchipus, aber sowohl von *Nebalia* als von den Schalträgern aus haben wir mächtige Formenreihen in ihrem Entwicklungsgange zu verfolgen.«

Digitized by Google

Estheriden des recenten Typus herleiten. Eine vierte grosse, auf die *Branchipus*-Reihe zurückführbare natürliche Gruppe bilden die *Malacostraca*. In den früher gewählten Bezeichnungen conformer Weise könnte diese Gruppe auch *Branchipodiformes* genannt werden.

Das System der Crustaceen würde sich somit folgendermassen gestalten:

Classe: **Crustacea.**

I. Subclasse: *Phyllopoda.*
  1. Ordnung: *Euphyllopoda.*
  2. Ordnung: *Cladocera.*

II. Subclasse: *Estheriaeformes.*
  Ordnung: *Ostracoda.*

III. Subclasse: *Apodiformes.*
  1. Ordnung: *Copepoda.*
  2. Ordnung: *Cirripedia.*

IV. Subclasse: *Malacostraca (Branchipodiformes).*
  I. *Leptostraca.*
    Ordnung: *Nebaliadae.*
  II. *Eumalacostraca.*
    1. Ordnung: *Stomatopoda.*
    2. Ordnung: *Thoracostraca.*
    3. Ordnung: *Arthrostraca.*

In ähnlicher Weise hat bereits Balfour[1] die Krebse in eine Anzahl von Gruppen gebracht und als gleichwerthig die folgenden Abtheilungen unterschieden: I. *Branchiopoda.* II. *Malacostraca.* III. *Copepoda.* IV. *Cirripedia.* V. *Ostracoda.* Obgleich die leitenden Gesichtspunkte der Abstammung für die Aufstellung dieser Gruppen auch bei Balfour in gleicher Weise massgebend erscheinen, sind sie von den meinen insofern verschieden, als eine Zurückführung dieser Gruppen auf die drei Phyllopodentypen nicht in Rücksicht gezogen ist.

Bezüglich der Untertheilung der *Malacostraca* bemerke ich, dass die *Arthrostraca* und *Thoracostraca* die von Claus unterschiedenen Gruppen vorstellen, mit dem Unterschiede,

[1] Balfour, a. a. O., S. 434, Anmerkung 1.

Digitized by Google

dass ich dieselben als Ordnungen aufführe. Die Trennung der Stomatopoden als besondere den Arthrostraken und Thoracostraken gleichwerthige Gruppe scheint mir in dem grossen Unterschiede, welchen diese Krebse den anderen Thoracostraken, mit denen sie vereinigt wurden, gegenüber zeigen, begründet. Sie entspricht der Annahme ihres getrennten Ursprunges aus Urschizopoden, wie früher bereits von mir auseinandergesetzt wurde. In etwas anderer Weise beurtheilt Claus[1] den grossen Abstand der Stomatopoden von den übrigen Thoracostraken und Arthrostraken, indem er die Stomatopoden sogar gesondert aus Urmalacostraken ableitet. Die Übereinstimmung der Stomatopoden mit Thorakostraken und Arthrostraken in der Ausbildung des Telsons, der Zahl der Abdominalsegmente, sowie die grosse Übereinstimmung der jüngsten bekannten *Erichthoidina*-Larve mit den Schizopoden bestimmt mich, die Stomatopoden mit den beiden genannten zwei Gruppen als *Eumalacostraca* zusammenzufassen und sie alle von Urschizopoden abzuleiten, dagegen die mit Claus als Reste von *Urmalacostraken* zu betrachtenden *Leptostraca* in Gegensatz zu den *Eumalacostraca* zu stellen. Die Leptostraken erweisen sich durch die Erhaltung der branchipodiformen Furca, die grössere Zahl der Abdominalsegmente, die eigenthümliche Form der Thoraxfüsse, sowie der Schale als viel ursprünglicher wie alle übrigen Malacostraken. Um meiner Ansicht über die Verwandtschaftsverhältnisse der Stomatopoden klaren Ausdruck zu geben, sei hier der Stammbaum des Malacostraken beigefügt, dessen sonstige Übereinstimmung mit dem von Claus aufgestellten aus einem Vergleich beider erhellen wird (Vergl. Fig. 2).

Bezüglich der Euphyllopoden ist jedoch noch eine Schwierigkeit zu erledigen. Wenn die von mir hier niedergelegten Ansichten richtig sind und in den heute lebenden Crustaceen die Nachkommen von drei im Habitus verschiedenen Urphyllopoden zu sehen sind, welche sich in den drei Typen *Branchipus*, *Apus* und *Estheria* wiederfinden, wie ist es zu verstehen, dass bei diesen drei Repräsentanten alter Ahnenformen, welche jedenfalls seit langer Zeit in drei im Habitus verschiedenen Formen-

[1] Claus, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen, S. 96 und 104.

Digitized by Google

reihen getrennt nebeneinander existirten, die Rückbildung des Mandibulartasters und die Reduction beider Maxillen in gleicher Weise zu finden ist? Dass die eigenthümliche Entwicklung der Mundtheile bei den heute lebenden Euphyllopoden eine secundäre ist, wird nicht bezweifelt werden, ebenso wenig wie die Annnahme, dass die alten Stammformen Manditulartaster und

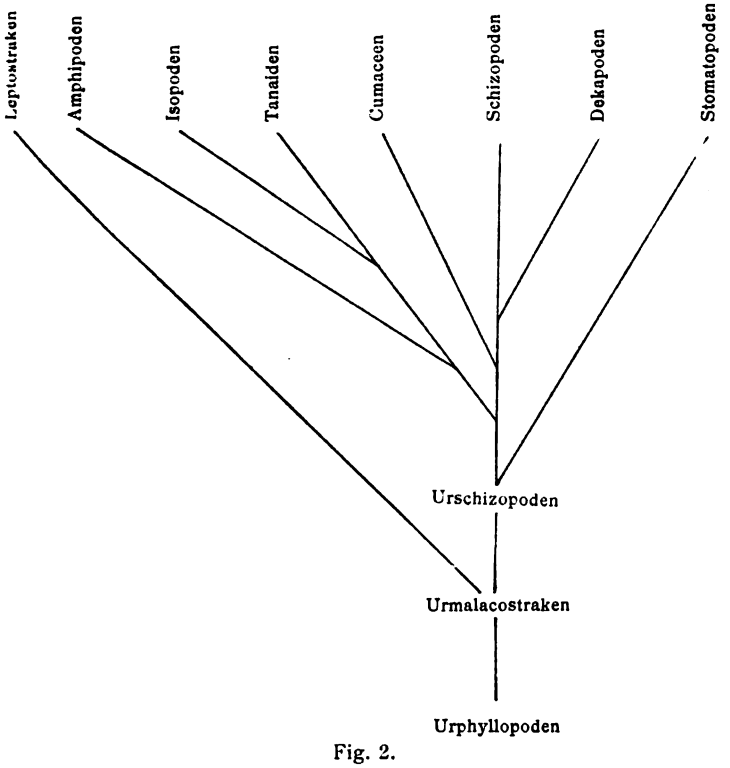


Fig. 2.

blattfussähnliche Maxillen besassen, wie sich aus der Existenz solcher Mundtheile bei den Ostracoden, Copepoden und Malacostraken ergibt.

Ich glaube, dass die Rückbildung des Mandibulartasters, sowie die Verkleinerung der Maxillen in der *Branchipus-*, *Apus-* und *Estheria*-Reihe der Euphyllopoden selbständig erfolgt und als Convergenzerscheinung zu erklären ist. Diese Convergenz findet eine weitere Erklärung in der Abstammung der genannten drei Reihen von einer gemeinsamen Urform, in welcher eine

Digitized by Google

gleiche Entwicklungsrichtung diesbezüglich vorhanden war. Rückbildung des Mandibulartasters sehen wir übrigens oft eintreten, so unter den Copepoden bei Cyclopiden, dann bei den Cirripedien, welche letztere auch verkleinerte Maxillen besitzen.

Soweit ein Beweis gegeben werden kann, habe ich denselben zu geben versucht, um die Ansicht zu begründen, dass die drei heute existirenden Euphyllopodentypen, welche ihrem Habitus nach so weit von einander abweichen, Reste von drei alten Urphyllopodenreihen sind, auf welche sich die übrigen heute lebenden Krebse zurückführen lassen. Die Veränderungen im System sind nur die Consequenz aus diesen Anschauungen.

Dass vieles Bekannte bei der Beweisführung wiederholt wurde, wird dieser Betrachtung nicht zum Vorwurfe dienen können, da es sich hauptsächlich um neue Combination bekannter Thatsachen handelt. Auch wird die Nichtberücksichtigung vieler Organsysteme nicht getadelt werden können, weil viele derselben keine Anhaltspunkte für meine Beweisführung liefern. Es konnten selbstverständlich bloss diejenigen Organe herangezogen werden, bei denen sich genügende Verschiedenheiten in der Ausbildung mit Bezug auf ihre Ähnlichkeit zu den drei Euphyllopodentypen ausprägen.

Ein Rückblick auf die angestellten Betrachtungen und die ausgesprochenen Ansichten wird Manches als durch weitere Beobachtung zu begründen erscheinen lassen. Man unterschätze indess nicht die Schwierigkeit einer Beweisführung bei Behandlung einer Frage, wo zuweilen schon wenig ausgesprochene Andeutungen alter Eigenthümlichkeiten von Belang sein müssen. Diese Schwierigkeit aber wird nicht den Versuch einer Klärung unterdrücken dürfen. Der Umstand, dass sich doch überall Gründe aufzeigen lassen, wird diese Betrachtung für zulässig, der, dass jeder Versuch einer Klärung gemacht werden soll, für gerechtfertigt erscheinen lassen.

Digitized by Google

V. SITZUNG VOM 11. FEBRUAR 1892.

In Verhinderung des Herrn Vicepräsidenten führt Herr Intendant Hofrath F. Ritter v. Hauer den Vorsitz.

Das w. M. Herr Hofrath C. Claus übersendet die Fortsetzung des von ihm herausgegebenen Werkes: »Arbeiten aus dem zoologischen Institute der k. k. Universität in Wien und der zoologischen Station in Triest.« Bd. IX, Heft III, 1891.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Ein einfaches Gesetz für die Verdampfungswärme der Flüssigkeiten«, von Prof. Dr. O. Tumlirz an der k. k. Universität in Czernowitz.
2. »Die Bestimmung der geographischen Schiffsposition in dem sogenannten kritischen Falle«, von Herrn Eugen Gelcich, Director der k. k. nautischen Schule in Lussinpiccolo.
3. »Die Logarithmen complexer Zahlen in geometrischer Darstellung. Ein Beitrag zur algebraischen Analysis«, von Prof. Adalbert Breuer an der k. k. Staatsrealschule im III. Bezirke in Wien.
4. »Über die Theilbarkeit der Zahlen«, von Herrn Eduard Grohmann in Wien.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Ebner überreicht eine Abhandlung: »Über die Beziehungen der Wirbel zu den Urwirbeln.«

Digitized by Google

Herr Prof. Dr. Karl Exner in Wien überreicht eine Abhandlung: »Über die polarisirende Wirkung der Lichtbeugung« (II. Mittheilung).

Herr J. Liznar, Adjunct an der Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, überreicht eine Abhandlung: »Über die Bestimmung der bei den Variationen des Erdmagnetismus auftretenden ablenkenden Kraft, nebst einem Beitrage zur eilfjährigen Periode des Erdmagnetismus.«

Digitized by Google

VI. SITZUNG VOM 18. FEBRUAR 1892.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz von Prof. Dr. I. Klemenčič: »Über eine Methode zur Bestimmung der elektromagnetischen Strahlung«.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. E. Ludwig übersendet folgende fünf Abhandlungen aus dem chemischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz:

1. »Zur Darstellung des Stickoxydes«, von F. Emich.
2. Zum Verhalten des Stickoxydes in höherer Temperatur«, von F. Emich.
3. »Über die Reaction zwischen Sauerstoff und Stickoxyd. Notiz zur Lehre von der chemischen Induction«, von F. Emich.
4. »Bemerkungen über die Einwirkung von Ätzkali auf Stickoxyd«, von F. Emich.
5. »Die Pikrinsäure als allgemeines Reagens für Guanidine«, von O. Prelinger.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Histologisch-experimentelle Untersuchungen über die Herkunft der chromatischen Substanz der Leukocyten und anderen cellulären Elemente«, von Prof. Dr. A. Obrzut an der k. k. böhmischen Universität in Prag.
2. »Über die allgemeinsten abwickelbaren Räume, ein Beitrag zur mehrdimensionalen Geometrie«, von Prof. Dr. A. Puchta an der k. k. Universität in Czernowitz.

Digitized by Google

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. August v. Mojsisovics an der k. k. technischen Hochschule in Graz: »Über eine auffällige neue Varietät des *Acipenser ruthenus* L.«

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Anspach L., Le rôle de l'eau dans les cylindres à vapeur. Bruxelles, 1891; 8°.

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. III. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

VII. SITZUNG VOM 10. MÄRZ 1892.

In Verhinderung des Herrn Vicepräsidenten führt Herr Intendant Hofrath F. Ritter v. Hauer den Vorsitz.

Der Secretär legt die erschienenen Hefte VIII—X (October—December 1891), Abth. I, und VIII—X (October bis December 1891), Abth. II. b. des 100. Bandes der Sitzungsberichte vor.

Der Vicepräsident, Herr Hofrath J. Stefan, übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Wien von Dr. Gustav Jäger: »Über die Capillaritätsconstanten nichtwässeriger Lösungen.«

Das c. M. Herr Hofrath Prof. E. Ludwig übersendet eine im chemischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz ausgeführte Arbeit des Herrn Heinrich Aufschläger: »Über die Bildung von Cyanid beim Erhitzen stickstoffhältiger organischer Körper mit Zinkstaub.«

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet eine Arbeit des Herrn Dr. Rudolph Wegscheider in Wien: »Über Ester von abnormer Structur.«

Die Herren Prof. Dr. Ph. Knoll und Dr. A. Hauer in Prag übersenden eine Abhandlung: »Über das Verhalten der protoplasmaarmen und protoplasmareichen quergestreiften Muskelfasern unter pathologischen Verhältnissen.«

Die Herren Dr. J. Elster und H. Geitel in Wolfenbüttel übersenden eine Abhandlung unter dem Titel: »Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlung.«

Digitized by Google

Der Secretär legt eine von Herrn F. J. Popp in Deutsch-Giesshübel eingesendete Mittheilung vor, welche die Frage behandelt: »Wie oft dreht sich die Erde in einem Jahre um ihre Axe?«

Das w. M. Herr Oberbergrath Ed. v. Mojsisovics überreicht eine Abhandlung von Dr. A. Bittner in Wien: »Über Echiniden des Tertiärs von Australien.«

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit aus seinem Laboratorium: »Über die Oxydation von bisecundärem Pentaäthylphloroglucin durch den Luftsauerstoff«, von Herrn Carl Ulrich.

Herr Dr. Eduard Mahler überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Der Kalender der Babylonier.«

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Voyage of H. M. S. Challenger 1873—1876. Report on the scientific results. Deep-Sea Deposits. Published by Order of Her Majesty's Government, London, 1891; 4^0.

Digitized by Google

VIII. SITZUNG VOM 17. MÄRZ 1892.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet folgende zwei Arbeiten aus dem ersten chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien:

1. »Verfahren zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Substanzen«, von Dr. F. Blau.
2. »Zur Kenntniss der, aus Berberin entstehenden Pyridincarbonsäuren«, von Herrn Richard Mayer.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Zur Wärmeausdehnung des Wassers«, von P. Carl Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten.
2. Eine Mittheilung von Dr. Theodor Gross in Berlin, betitelt: »Kurzer Bericht über die chemische Zerlegbarkeit des Schwefels durch Elektrolyse«.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Prof. Dr. Richard Godeffroy in Wien vor, welches die Aufschrift führt: »Zur Constitution der Kohlenhydrate«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit, betitelt: »Über eine Fehlerquelle bei chemischen Operationen infolge Verwendung von Gasflammen.«

Digitized by Google

IX. SITZUNG VOM 24. MÄRZ 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft IX—X (November bis December 1891), Abth. II. a des 100. Bandes der Sitzungsberichte und das Heft I—II (Jänner—Februar 1892) des 13. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Hofrath G. Tschermak übersendet einen vorläufigen Bericht von Prof. Dr. Friedrich Becke in Prag über seine mit Unterstützung der kaiserl. Akademie ausgeführten Untersuchungen über den Bau und die krystallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altvatergebirge).

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz von Prof. Dr. Ign. Klemenčič: »Über das Verhalten des Eisens gegen elektrische Schwingungen«.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Franz Müller in Siegenfeld vor, welches die Aufschrift führt: »Hilfsmittel für den Rechenunterricht.«

Das w. M. Herr Prof. Wiesner überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verschiedenen Formen, und über die Übereinstimmung des Lungenpigmentes mit Russkohle."

Das w. M. Dir. E. Weiss spricht über den von Denning zu Bristol in der Nacht vom 18. auf 19. März aufgefundenen teleskopischen Kometen.

Das w. M. Herr Hofrath J. Hann überreicht und bespricht eine gedruckte Abhandlung, betitelt: »Magnetische Beob-

Digitized by Google

achtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890«, ausgeführt auf Anordnung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) und berechnet von den Herren F. Laschober, k. und k. Fregatten-Capitän, und W. Kesslitz, k. und k. Linienschiffs-Lieutenant. (Beilage zu den »Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.«) Pola, 1892.

Herr Dr. H. Strache, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule in Wien, überreicht folgende zwei Arbeiten aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an dieser Hochschule:

1. »Verbesserungen an der Methode zur Bestimmung des Carbonylsauerstoffs und des Acetons«, von Dr. H. Strache.
2. »Oxydation des Phenylhydrazins mit Fehling'scher Lösung«, von Dr. H. Strache und M. Kitt.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Le Prince Albert Ier de Monaco, Sur une nouvelle Carte des courants de l'Atlantique Nord. (Mit 1 Karte.) Paris, 1892; 4°.

Risley H. H., The Tribes and Castes of Bengal. Anthropometric Data. Vol. I and II. Calcutta, 1891; 8°.

Digitized by Google

Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altvatergebirge)

von

F. Becke.

(Mit 1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.)

Die vor mehreren Jahren gemeinsam mit meinem leider so früh heimgegangenen Freunde Max Schuster unternommene Untersuchung eines Theiles der mährisch-schlesischen Sudeten ist gegenwärtig in Bezug auf die Feldarbeit zu einem vorläufigen Abschluss gebracht. Auch die petrographische Untersuchung des sehr reichhaltigen Materiales ist soweit fortgeschritten, dass die weitere Durcharbeitung der Einzelheiten in Bezug auf die allgemeinen Resultate keine Änderung mehr voraussehen lässt.

Ich halte es daher für angezeigt, über die bis jetzt gewonnenen Ergebnisse, sowie über gewisse allgemeine Sätze, zu denen ich durch diese Untersuchungen geführt wurde, hier eine gedrängte Mittheilung zu veröffentlichen, und behalte mir vor, später nach Durcharbeitung des gesammten Materiales eine eingehendere Schilderung des hier skizzirten Gebietes zu geben. Für diese ausführliche Publication möchte ich auch den geschichtlichen Rückblick auf die Entwicklung unserer Kenntniss der Sudeten versparen.

Orographische Übersicht.

Der unter dem Namen »Hohes Gesenke« bekannte Theil der mährisch-schlesischen Sudeten liegt zwischen dem Ramsauer Sattel im Westen und Karlsbrunn im Osten, zwischen

Digitized by Google

Freiwaldau im Norden und Zöptau im Süden. Die Begrenzung des Gebietes ist nur zum Theile eine natürliche. Von Freiwaldau im Norden folgt sie aufwärts dem breiten Bielathal bis Waldenburg; bis hieher ist sie orographisch eine natürliche Grenze, geologisch jedoch nicht. Von Waldenburg über Gabel bis Karlsbrunn folgt sie einer NW streichenden grösseren Störungslinie, welche die jüngeren Phyllite und Schiefer des Altvater-Gebirgsstockes von älteren grobkrystallinen Gneissen der Urlichgruppe trennt. Von Karlsbrunn folgt sie der Grenze des Unterdevons gegen die unterlagernden krystallinen Schiefer, beiläufig parallel dem NO—SW streichenden Hauptkamm des Heidenzuges vom Peterstein über die Hohe Heide, Schieferheide, Backofen bis zu dem einsamen Wirthshaus zum »Berggeist« zwischen Zöptau und Römerstadt; auch hier ist die Grenze orographisch und geologisch eine natürliche. Von hier folgt die weitere Begrenzung dem krummen Lauf des Zöptauer Baches bis Petersdorf, dann dem Tessthal aufwärts bis Reutenhau und zieht von da über den Sattel von Primiswald nach Neu-Ullersdorf. Auf dieser ganzen Linie ist die Grenze des Gebietes eine willkürliche, da die Gneiss- und Schieferzüge über die Grenze hinüber nach SO fortsetzen. Von Neu-Ullersdorf folgt die Grenze dem Lauf des Bordthales bis Ramsau und weiter dem Staritzenbach bis Freiwaldau. Diese Linie folgt beiläufig dem Streichen der bekannten, bei Goldenstein und Lindewiese in ausgedehntem Abbau befindlichen Kalklager, ist jedoch auch als eine willkürlich gezogene Grenzscheide anzusehen. Im Ganzen begreift das so umschlossene Gebiet den höheren, gebirgigen Theil des Hohen Gesenkes in sich und schliesst die niedrigeren Vorhöhen aus. Aus dem Gesagten ergibt sich aber schon, dass es blos ein herausgerissenes Stück ist, worauf sich die ferneren Mittheilungen beziehen, so dass es nicht Wunder nehmen darf, wenn weit mehr Probleme aufgestellt als gelöst werden können. Die hier dargelegten Ansichten, zu denen ich durch eifriges Studium des von mir in Betracht gezogenen Bruchstückes geführt wurde, bedürfen der Ergänzung, Erweiterung, wohl auch Berichtigung durch Erfahrungen, die nur in den Nachbargebieten gemacht werden können.

Digitized by Google

Das ganze Gebiet wird durch die Tiefen-Linie Reutenhau — Winkelsdorf — Rother Berg-Pass Freiwaldau in zwei annähernd gleich grosse Gebirgsgruppen getheilt: Die Hochschaar-Kepernik-Gruppe im Nordwesten, das Altvatergebirge im Südosten.

In der Hochschaar-Kepernikgruppe bildet der Kepernik oder Glaserberg die centrale oder dominirende Höhe, von der strahlenähnlich die Thäler auslaufen. Die Hauptwasserscheide läuft vom Ramsauer Sattel über das Hochschaar, den Kepernik, senkt sich zum hochgelegenen Sattel der Querlehne, steigt nochmals an zur Bründlheide und senkt sich sodann zum Rothen Berg-Pass. Mit dem Kepernik hängt südlich der Fuhrmannstein und die Schwarze Leiten zusammen.

Die südöstliche Gruppe ist mannigfacher gegliedert. Hier sind 2 NW streichende Bergzüge vorhanden, die durch den NO streichenden Heidenkamm nach Art eines liegenden =| verbunden werden. Der nördliche der beiden Parallelzüge trägt die Fortsetzung der Hauptwasserscheide, erhebt sich vom Rothen-Berg-Pass über den Keiligberg, Uhustein, Kleinen und Grossen Seeberg zum Culminationspunkt des Gebirges, dem Altvater. Der südliche Parallelzug steigt von Reutenhau aus dem Tessthal über die Steinige Höhe und den Haidstein zum Ameishübel empor und setzt sich über die Lange Leiten und die Ochsenheide zum hohen Sattel der Krich fort, auf dem in wilder Bergeinsamkeit »Franzens Jagdhaus« steht. Zwischen die beiden Parallelzüge hat sich der Oberlauf des Tessflusses eingegraben, und bildet nicht nur eines der landschaftlich schönsten, sondern auch an Aufschlüssen reichsten Querthäler des Gebirges. Der Altvater hängt durch den Sattel bei der Schäferei und den sagenumwobenen Peterstein mit dem Heidenkamm zusammen; durch den Sattel bei Franzens Jagdhaus wird der Zug des Ameishübels mit dem ebenfalls dem Heidenkamm angehörigen Maiberg verknüpft. Der kahle und landschaftlich wenig Abwechslung bietende Heidenzug setzt sich von da über den Hirschkamm, die aussichtsreiche Schieferheide, den Backofen fort und senkt sich dann ziemlich rasch zum »Berggeist«.

Digitized by Google

I. Die Hochschaar-Kepernikgruppe.

A. Das Gneissgewölbe.

Der Bau dieser Gebirgsgruppe ist im Grossen ein sehr einfacher. Es ist ein grosses flaches Gneissgewölbe mit einer vielfach zerstückten Schieferhülle vorhanden. Nur die NO- Hälfte des Gewölbes fällt in das Gebiet, während im SW. der Gneiss sich weiter bis in die Gegend von Schönberg verfolgen lässt. In den tiefsten zugänglichen Partien besteht dieses Gewölbe aus einem ziemlich grobflasrigen, feldspathreichen Augengneiss. In einer feinkörnigen, hauptsächlich aus Plagioklas bestehenden Masse liegen bis haselnussgrosse, meist nur erbsengrosse verrundete Körner von Orthoklas, flache Linsen von Quarz und kurze Flasern von Biotit. Um die Orthoklase zeigen sich Partien von mikropegmatitischer Structur aus Plagioklas-Körnern mit eingewachsenen Quarzstengeln bestehend, durch welche die Orthoklase randlich corrodirt und resorbirt erscheinen. Accessorisch fanden sich Magnetit, Titanit, Apatit, Zirkon, Orthit. Der Quarz enthält häufig Einschlüsse flüssiger CO_2. Das im Kern des Gewölbes ziemlich grobflasrige Gestein wird in den Randpartien feinkörniger; Muscovit stellt sich ein, einsprenglingsartig hervortretende Feldspathkörner bringen eine an's porphyrische erinnernde Structur hervor. Diese Randgneisse sind oft sehr glimmerarm. Parallel zu der Schieferung, die durch Biotitflasern und Quarzlinsen hervorgebracht wird und der äusseren Form des Gewölbes entspricht, zeigt sich eine deutliche Bankung, die oft wie Schichtung sich ausnimmt. Dazu treten noch zwei saigere, sich rechtwinklig durchkreuzende Kluftsysteme.

Gegen NO taucht der Gneiss unter die Schieferhülle, während er gegen SW in einem ausgedehnten Gebiete das herrschende Gestein bildet.

B. Die Schieferhülle.

Im Gegensatz zu dem einförmigen Gneisskern zeigt die Schieferhülle eine verwirrende Mannigfaltigkeit von Gesteinsabänderungen. Die Hauptmasse der Schiefer bildet ein schuppiger, glimmerreicher Glimmerschiefer; in der Nachbar-

Digitized by Google

schaft des Gneisses ist er hoch krystallinisch, enthält gleichsam porphyrisch hervortretende grosse Biotitschuppen, Krystalle von Granat und Staurolith und auf den massenhaft eingelagerten Quarzlinsen grobkrystallinische Partien, seltener Krystalle von rosenrothem Andalusit. In den vom Gneiss entfernteren Partien, insbesondere in den nach NW überlagernden Schichten, wird das Gestein undeutlicher krystallinisch und geht schliesslich in thonschieferähnliche Phyllite über. Ausser dem kurz geschilderten Hauptgestein finden sich noch in der Schieferhülle:

a) quarzitische Einlagerungen,
b) dichte, graphitische Schiefer, oft mit *a)* verknüpft,
c) eigenthümliche feinkörnig-schuppige, biotitreiche, plattige Gneisse,
d) feinkörnige bis dichte durch Gehalt an lichtgrünem Augit ausgezeichnete, calcitreiche Gesteine, oft mit *c)* wechsellagernd,
e) körnige Kalke,
f) mannigfaltige Hornblendegesteine.

In diese vom Gneiss regelmässig abfallenden Schiefer sind Lager von hellen, feldspathreichen Flasergneissen eingeschaltet, welche in Zusammensetzung und Structur mit den Randgesteinen des centralen Gneissgewölbes übereinstimmen.

Bei einigen dieser Lager ist der directe Zusammenhang mit dem centralen Gneissgewölbe zu erweisen; durch dieselben erscheint die Schieferhülle der NW-Seite in Schollen aufgelöst, die nach NO zusammenhängen, deren Enden nach SW isolirt in die Gneissmasse hineinragen. Die Gneisslager verhalten sich gerade umgekehrt.

Im beigegebenen Profil erscheint bei *a* das Ende einer solchen Schieferscholle. Weiter südlich verschwindet sie ganz und die Gneisslager I und II vereinigen sich zu einem einzigen. Noch weiter südlich verschwindet in gleicher Weise auch die Scholle *b* und es vereinigen sich die Parallellager und das centrale Gneissgewölbe zu einer einzigen Masse.

Durch diese Beobachtungen wird auch dargethan, dass die Grenze von Gneiss und Schiefer, die in den beschränkten Aufschlüssen concordant und der Schieferung parallel erscheint,

Digitized by Google

in Wirklichkeit nicht so concordant verläuft, dass der Gneiss dem Schiefer gegenüber durchgreifende Lagerung besitzt.

Die oben erwähnte grobkrystallinische Ausbildung des Glimmerschiefers ist an die Grenze von Gneiss und Schieferhülle gebunden und reicht im Maximum etwa auf 600 *m* Mächtigkeit von der Gneissgrenze. Innerhalb dieser Zone nimmt die Deutlichkeit der krystallinen Ausbildung mit der Annäherung an den Gneiss merklich zu; in unmittelbarer Nachbarschaft, insbesondere in den rings von Gneiss umschlossenen Schollen scheint Feldspathbildung in den Schiefern reichlich vorzukommen.

Mit der Überschreitung jener Grenze vollzieht sich ziemlich rasch der Übergang zu phyllitischen muscovitreichen, schliesslich thonschieferähnlichen Gesteinen, insbesondere regelmässig ist der Übergang in dem NW-Flügel der Schieferhülle.

Im SO, wo die Grenze überhaupt sich complicirter gestaltet, bilden die Schiefer eine Mulde. Der SO fallende, auf dem Gneiss aufliegende Schenkel zeigt allenthalben typische Entwicklung der Staurolith-Glimmerschiefer; im Kern finden sich grossentheils quarzitische Bildungen. Dem NW fallenden, vom Gneiss abgewandten Gegenflügel fehlen die deutlichen Staurolith-Glimmerschiefer fast durchwegs.

Hieraus ist zu schliessen, dass die Staurolith-Glimmerschiefer nicht einen stratigraphischen Horizont, sondern eine mit dem Gneiss-Contact zusammenhängende Ausbildungsweise der Schieferhülle darstellen.

Hiedurch erhält die Ansicht, dass das Gneissgewölbe der Kepernik-Hochschaar-Gruppe ein dynamo-metamorphes Intrusivgestein darstellt, eine wichtige Stütze.

II. Das Phyllitgebiet vom Rothen-Berg-Pass.

An die Schiefer-Mulde des Rothen Berges schliesst sich südöstlich ein Gebiet, in welchem Glimmerschiefer mit Gneiss-Einlagerungen und Schiefergneisse mit jüngeren phyllitischen Bildungen bei constantem NW-fallen, mehrfach wechseln. Dann folgt erst wieder eine grosse Antiklinale von deutlich krystal-

Digitized by Google

linen Schiefern — der Schiefergneiss-Sattel des oberen Tess-Thales. Ich fasse die erwähnten phyllitischen Züge als eingefaltete schiefe Mulden einer jüngeren Formation auf, jünger als die Glimmerschiefer der Hochschaar-Kepernikgruppe und des Rothen-Berges, und jünger als die Schiefer-Gneisse des Tess-Thales.

Es lassen sich zwei solche Phyllitzüge unterscheiden, die durch eine stellenweise nur schmale Zone von Schiefergneiss von einander getrennt sind.

A. Der Phyllitzug vom Uhustein.

Dieser kleinere nordwestliche Phyllitzug unterteuft scheinbar eine Gneiss-Einlagerung, die dem SO-Flügel der Rothen Berg-Mulde eingeschaltet ist. Der Zug besteht aus feinkörnigen, plattigen, dunkelgrünen Amphiboliten, graphitischen, phyllitähnlichen, häufig sehr intensiv gefältelten Glimmerschiefern und aus mächtigen Quarziten. Er streicht von Waldenburg am O-Abhang des grossen Keil hin, kreuzt den nördlichen Hauptkamm des Altvaterzuges am NW-Abhang des Uhusteins, streicht dann gegen das Knie des Tessflusses oberhalb Winkelsdorf und lässt sich an diesem Fluss bis unter das Forsthaus von Winkelsdorf verfolgen. In diesem Theile des Verlaufes enthält der dunkle Phyllit öfter braunrothe Granaten und kleine Staurolith-Krystalle.

Die insbesondere am N-Abhang des Uhusteins stark entwickelten Quarzite haben bisweilen ein conglomeratähnliches Aussehen.

B. Der Phyllitzug vom Kleinen Seeberg.

Der zweite Phyllitzug beginnt in ziemlicher Breite an der Linie Waldenburg-Gabelkreuz, setzt den N-Abhang des Leiterberges zusammen, übersetzt das Steinseifenthal in seinem hinteren Theile; mit beträchtlich verminderter Mächtigkeit überschreitet er an den Stechplänen am NW-Abhang des Kleinen Seeberges den nördlichen Hauptkamm, steigt am W-Abhang des Hausberges herab ins Tessthal, das er oberhalb der Tessbrücke bei Winkelsdorf überschreitet, und zieht sich als schmales Band an den W-Abhängen des Haidsteins bis in

Digitized by Google

den Dreigraben bei Wiesenberg. Auch dieser Zug besteht aus dunklen graphitischen Phylliten, Quarzitlinsen und Amphiboliten. In diesem Zuge ändert sich die Gesteinsbeschaffenheit sehr merklich im Streichen von NO nach SW. Der Unterschied zeigt sich am auffallendsten an den graphitischen Schiefern. Diese haben am NO-Ende des Zuges bei Waldenburg das Aussehen matter, kohliger, häufig intensiv gefalteter und fein gefältelter Thonschiefer. Die mikroskopische Untersuchung erweist das Vorhandensein von Quarz, Sericit, Chloritoid, Albit und kohligen Partikeln. Schon in der Tiefe des Steinseifengrabens nehmen sie stellenweise ein deutlicher krystallinisches Aussehen an, das namentlich durch das Eintreten von Quarz-Biotit-Neubildungen bedingt ist. Auf dem Querbruche erscheint körnige Textur, welche durch zahlreiche Feldspathkörner (Albit) hervorgebracht wird. Die Menge des Biotit nimmt zu, wenn man das Gestein im Thessthal und schliesslich im Dreigraben bei Wiesenberg wieder aufsucht. Hier treten dann auch noch Granat und Staurolith ins Gemenge ein. Einen beinahe gneissähnlichen Habitus haben die Gesteine, welche auf der steinigen Höhe westlich bei Zöptau auftreten und die ich für die südliche Fortsetzung dieses Zuges ansehe.

Bei den Quarziten ist die Änderung weniger auffallend.

Die Amphibolite sind im NO bei Waldenburg reicher an Chlorit als bei Wiesenberg und Zöptau.

C. Waldenburger Schiefer-Gneiss-Zone.

Die beiden Phyllitzüge sind durch eine stellenweise nur schmale Gesteinszone getrennt, die aus einem deutlicher krystallinischen, geschieferten, ziemlich feldspathreichen Gestein besteht und bei anhaltendem NW-Fallen eine starke Fältelung und oft bis ins Kleinste gehende Zerknitterung erkennen lässt. Bei Waldenburg erscheint dieses Gesteinsband in ziemlicher Breite (ca. 1000 *m*), verschmälert sich bedeutend gegen den SO-Abhang des Uhusteins, wo es in kaum 50 *m* Breite den Kamm überschreitet, und zieht sich dann in etwas grösserer Breite quer durchs Tessthal, folgt bei Winkelsdorf eine Strecke weit dem linken Tessufer und setzt endlich über die steinige Höhe gegen Wiesenberg fort.

Digitized by Google

Bei Waldenburg ist das Gestein ein feldspathreicher Schiefer mit viel Chlorit, grünem Biotit und Sericit. Schon im Tessthal tritt der Chlorit zurück; auf der steinigen Höhe ist brauner Biotit der bezeichnende Gemengtheil; dazu tritt noch braunrother Granat. Wenn man die beiden Phyllitzüge als schiefe Mulden auffasst, so erscheint dieses Gesteinsband als schiefer Sattel älteren Gesteins zwischen beiden. In der That zeigt das Gestein Übereinstimmung mit dem liegenden des Phyllitzuges vom Kleinen Seeberg, mit den hangenden Partien des nächsten Gebirgsgliedes.

III. Das Schiefergneiss-Gewölbe des Tessthales.

Südöstlich von den eben geschilderten Muldenzügen steigt ein aus krystallinen Schiefern und Gneissen bestehendes Gewölbe empor. Das Tessthal von Winkelsdorf aufwärts gibt von diesem Gewölbe einen lehrreichen Querschnitt. Unter den dunklen Phylliten und Quarziten des Phyllitzuges vom Kleinen Seeberg tauchen schiefrige Gneisse auf, in denen Biotit und Muscovit über den Feldspathgehalt bedeutend überwiegen; sie nehmen nach SO fortschreitend mehr und mehr Feldspath auf und gehen in feldspathreiche Gneisse über; niemals erreichen sie den Feldspathreichthum des Kepernik-Gneisses; noch weiter gegen SO gehen sie gegen den Altvater zu wieder in dünnschiefrige Gesteine über. In diesem ganzen Gebiet, besonders in der centralen Partie sind linsenförmige Einlagerungen und gangförmige Durchsetzungen von Pegmatit sehr häufig.

Die Parallelstructur der Gneisse folgt nur im Allgemeinen dem Schema eines Gewölbes und zeigt viele untergeordnete Biegungen. An manchen Stellen, besonders im südlichen Theil des Gebietes bei Wermsdorf, reicht NW-Fallen des Gneisses bis nahe an die Grenze des südöstlich anschliessenden Unterdevons. Hart an dieser ist aber an vielen Stellen das gefältelte Umbiegen der Schichten nach SO zu erkennen, aber meist durch ausgeprägte Fältelungsclivage mit steilem NW-Fallen der Structurflächen verhüllt.

In jenem Bezirk sind die Gesteine durch grüne Färbung ausgezeichnet, hervorgebracht durch Chlorit, grünen Biotit, Epidot und sehr ähnlich dem Gestein des Waldenburger

Digitized by Google

Schiefergneiss-Sattels. Bezeichnend ist ferner der Reichthum an Albit, die geringe Menge von Orthoklas; auch grobkörnige Gesteine zeigen diese mineralogische Zusammensetzung (Chloritgneiss = Phyllitgneiss der älteren Autoren). Diese Gesteine stellen keinen bestimmten stratigraphischen Horizont dar, sondern eine petrographische Ausbildungsform, welche an die Grenze mit überlagernden jüngeren Sedimenten geknüpft erscheint und am auffallendsten dort zu Tage tritt, wo das krystallinische Grundgebirge und das Unterdevon scheinbar in Wechsellagerung auftreten.

Weiter im Süden in der Gegend von Zöptau sind die Biotitgneisse zum grossen Theil durch mannigfach zusammengesetzte Amphibolgneisse und Amphibolite ersetzt; im Bereich derselben finden sich auch die Mg-reichen, aus Chlorit, Talk und Carbonaten bestehenden Topfsteinlager. Diese Amphibolite sind der Sitz der bekannten Zöptauer Mineralvorkommen (Albit, Epidot, Titanit, Quarz). Die Lagerungsverhältnisse werden hier noch durch das Auftreten massiger Gesteine in durchgreifender Lagerung complicirt (Granit am Erzberg und basische Ganggesteine).

Unterdevon.

Über dem SO-Flügel des Schiefergneissgewölbes im Tessthal liegt weiter am Hauptkamm der Hohen Heide metamorphes Unterdevon, bestehend aus Quarziten, lichten Quarz-Chloritoidschiefern und dunklen kohligen meist sehr fein gefältelten Phylliten. In der Fortsetzung dieses Zuges liegt die bekannte Fossil-Fundstelle am Dürren Berg bei Einsiedel. Bei vielen dieser Gesteine lassen sich Reste klastischer Structur nachweisen. Feldspathe scheinen ganz zu fehlen oder sind doch sehr spärlich vorhanden. Die Schichten zeigen durchwegs SO-Fallen, das aber in den Phylliten durch ausgeprägte Fältelungs-Clivage mit steil NW einschiessenden Structurflächen gänzlich verwischt wird.

Einlagerungen von grüngefärbten Schiefern treten in der Nachbarschaft der Gneissgrenze spärlich, weiterhin aber reichlich und in zusammenhängenden Massen auf (Römers Diorite und dioritische Schiefer, Talkschiefer der älteren österreichischen

Digitized by Google

Aufnahme); diese Gesteine sind umgewandelte basische Eruptivgesteine und deren Tuffe (Uralit-Diabas, schiefriger Uralitporphyrit).

Die Überlagerung des krystallinischen Grundgebirges durch das Unterdevon findet derart statt, dass letzteres theils auf feinkörnigen Schiefergneissen auflagert (Altvater, Karlsbrunn), theils an grobkörnige Chloritgneisse grenzt (Peterstein, Heide). Im letzten Falle dürfte die Grenze nicht durchwegs eine normale Auflagerungsgrenze sein, sondern durch Längsbrüche bedingt werden.

Vergleicht man die petrographische Zusammensetzung des Unterdevon mit jener der eingeklemmten Phyllitmulden, so ergibt sich eine überraschende Ähnlichkeit: Quarzite, schwarze Phyllite und Amphibolite, welche als umgewandelte basische Eruptivgesteine und deren Tuffe leicht erkennbar sind, setzen sie alle zusammen. Es wäre nicht unmöglich, dass jene eingeklemmten Phyllitmulden in der That eingefaltetes Unterdevon darstellen. Der Fortsetzung derselben nach NO und ihrem möglichen Zusammenhang mit der nördlichen Fortsetzung des Karlsbrunn-Würbenthaler Unterdevons in der Gegend von Reihwiesen und Zuckmantel nachzuspüren, wäre somit eine dankbare Aufgabe, welche jedoch nur ausserhalb des von mir untersuchten Gebietes gelöst werden könnte. Eine Schwierigkeit, die hart an der Grenze des hier besprochenen Gebietes eintritt, ist die in der Einleitung erwähnte Störungslinie Waldenburg-Karlsbrunn, welche einen Theil des Unterdevon bei Karlsbrunn, die feldspathreichen krystallinen Schiefer des Altvater, die Phyllitmulde des Kleinen Seebergs und den Waldenburger Schiefergneisssattel abschneidet; der nordöstliche Flügel der Störungslinie wird von grob krystallinischem Biotitgneiss gebildet, der jenem des Tessthales recht ähnlich ist.

Abhängigkeit des Reliefs vom Gebirgsbau.

Dass im ganzen Kamm der Sudeten die tiefsten Stellen durch weichere Schiefer-Mulden, die Höhen durch widerstandsfähige Gneissgewölbe bedingt werden, hat schon der der Wissenschaft leider so früh entrissenen v. Camerlander

Digitized by Google

erkannt und hervorgehoben. Auf eine rein der Erosionsmechanik zuzuschreibende Wirkung ist es auch zurückzuführen, dass an den Gipfeln häufig sehr flachgelagerte Schichten angetroffen werden, während die Gräben und Thäler in steilgestellte Schichten eingefurcht sind. Allein auch abgesehen von dieser Modellirung des Reliefs durch Erosion, folgen die beiden Haupterhebungen dem Gewölbebau des Gebirges. Dies gilt auch für die Erhebung und Abdachung des Gebirges von SW gegen NO. Südlich von der Haupterhebungsaxe senkt sich die Streckung der Gesteine (Lineare Parallelstructur, Richtung der Glimmerflasern auf den Schieferungsflächen der Gneisse, Fältelung der Schiefer) nach SW— nördlich von der Axe nach NO, so dass der Verlauf der Haupterhebung des Gebirges mit jenem Streifen zusammenfällt, wo die Streckung horizontal liegt. Die Gestalt des Gebirges ist also in der Structur der Gesteine vorgezeichet; der jetzt als Hauptkamm erscheinende Theil war von Anfang an am höchsten aufgewölbt. Die Streckung zeigt sich dabei im Streichen auf grosse Strecken hin constant (*h* 4), unabhängig von dem vielfach wechselnden Streichen und Fallen der Schichten.

Anogene und katogene Dynamometamorphose.

In allen Gesteinen des kurz geschilderten Gebietes finden sich Structuren entwickelt, die auf Wirkung von Druckkräften hinweisen: Schieferung und Streckung. Die besondere Art und Weise jedoch, wie diese Structuren ausgebildet sind, ändert sich Hand in Hand mit gewissen Zügen der mineralogischen Zusammensetzung, wenn man von der Grenze des Devons gegen W fortschreitet. Im östlichen Gebiete (Altvater, Peterstein, Abhänge des Heidenkammes in das Tess- und Mertathal) sind die bezeichnenden Minerale Chlorit, ein grüngefärbter Biotit, Sericit und Epidot. Im westlichen Antheil (Kepernik-Gruppe) spielt brauner Biotit die Rolle, die dort den aufgezählten Mineralen zukommt. Im Altvater-Gebiet sind die Erscheinungen, welche als Zeichen von Dynamometamorphose aufgeführt werden, als: Verbiegung, Knickung, Zertrümmerung der grösseren Individuen, undulöse Auslöschung, Mörtelstructur sehr häufig; sie bedingen zum nicht geringen

Digitized by Google

Theil das schiefrige Wesen der Gesteine, bei den gröber gefügten häufig in einem solchen Ausmass, dass man nicht entscheiden kann, ob vor Eintritt dieser Bewegungen das Gestein schon eine Schieferstructur oder was es überhaupt für eine Structur besessen habe.

Im südwestlichen und westlichen Antheil fehlen solche Druckspuren keineswegs völlig, aber sie sind in weit geringerem Ausmass vorhanden. Denkt man sich diese mechanischen Umformungen hinweg, so behält man immer noch das Bild eines deutlich schiefrigen Gesteins. Auch diese Schieferstructur ist wohl auf Druckwirkungen zurückzuführen. Aber die Art, wie die Gesteine den einwirkenden Druckkräften nachgaben, ist verschieden. Sie folgten den Druckkräften durch Umkrystallisiren, während sie im Altvatergebiet vom Druck mechanisch zerquetscht wurden. Im südwestlichen Theile bildeten sich während der Dauer der Druckwirkung die Gemengtheile, welche das Gestein überhaupt zusammensetzen. Im nordöstlichen Gebiet dagegen solche, welche von den ursprünglichen Gesteinsgemengtheilen verschieden, sonst als secundäre Neubildungen, ja als Producte der Verwitterung eine Rolle spielen.

Hiedurch werden zwei verschiedene Abarten von Dynamometamorphose vorgeführt, die in ihren Wirkungen in extremen Fällen sehr verschieden, dennoch durch ganz allmälige Übergänge verknüpft sind. Die eine ist in Mineralbildung und in den begleitenden chemischen Vorgängen offenbar nahe verwandt mit der normalen Contactmetamorphose granitischer Gesteine; sie erscheint an grössere Erdtiefen geknüpft. Die andere dürfte chemisch mit der Propylitbildung vergleichbar sein und spielt sich näher der Oberfläche ab. Die erste ist katogene, die zweite anogene Dynamometamorphose.

Bildungsweise der Gesteine.

Die Phyllite und Quarzite des Unterdevons sind als ursprünglich klastische Sedimente bisweilen noch in der Structur erkennbar; die darin vorkommenden grünen Amphibolgesteine (Römer's Diorite und dioritische Schiefer) halte ich für umgewandelte Eruptivgesteine und deren Tuffe, für gleichaltrig mit

Digitized by Google

den sie einschliessenden Sedimenten, also für älter als die Faltung der Sudeten.

Gleicherweise sind auch die ähnlichen Gesteine der Phyllitmulden vom Kleinen Seeberg und Uhustein zu beurtheilen, obgleich der Nachweis klastischer Structur bei den Phylliten gar nicht, bei den Quarziten wenigstens nicht im Gebiete erbracht werden kann.

Die Glimmerschiefer der Schieferhülle des Kepernik-Zuges mit ihren mannigfaltigen Einlagerungen halte ich ebenfalls für umgewandelte Sedimente; die klastische Structur ist völlig verwischt. Als umgewandelte basische Eruptivgesteine mögen hier die in der Gegend von Freiwaldau auftretenden Amphibolite angeführt werden, obzwar es zweifelhaft ist, welche stratigraphische Stellung sie dem Glimmerschiefer des Rothen Berges gegenüber einnehmen.

Die Masse des Kepernikgneisses erscheint als umgewandeltes Intrusivgestein. Es ist jünger als die darüberliegenden Schieferschollen, an deren Umwandlung es activ betheiligt ist, wie der Contacthof ausgezeichneter Staurolith-Andalusit führender Glimmerschiefer beweist. Die Structur dieses Gesteins wird verständlich, wenn wir Erstarrung und Umbildung (Schieferung) des Gesteins zeitlich mit einander verknüpfen. Die Schieferung des mit granitisch-körniger Structur erstarrten Gesteins erfolgte sofort und unter Umständen, die von denen bei der Erstarrung nicht sehr verschieden waren; die Gemengtheile konnten den umformenden Kräften durch Umkrystallisiren, also ohne mechanische Zerquetschung nachgeben. Eine directe Herausbildung der vorliegenden Structur aus dem magmatischen Zustand erscheint weniger wahrscheinlich wegen der fast vollkommenen Sonderung der Quarz- und Plagioklaspartien.

Das Aufpressen dieser Gneissmasse, die Metamorphose der Staurolith-Andalusit-Schiefer und die Faltung des ganzen Gebirges halte ich für der Hauptsache nach gleichzeitige und ursächlich verknüpfte Vorgänge.

Gleicher Bildung wie der centrale Gneissstock sind auch die petrographisch übereinstimmenden Parallellager. Will man diesen mit den Laccolithen der Eruptivgesteine vergleichen, so

Digitized by Google

stimmen jene formell mit den begleitenden »sheets« (Lagen überein.

Am schwierigsten sind die Gesteine des Schiefergneiss sattels im Tess-Thale zu beurtheilen. Dass die äusseren Theile desselben sehr alte umgewandelte Sedimente sind, ist wahrscheinlich, so auch die Altvater-Schiefer. Bei den grobkörnigen Gesteinen im Kern des Sattels, sowie bei den Chloritgneissen ist die Frage nicht gelöst. Aus Spuren einer älteren Parallelstructur in manchen Gesteinen dieser Gruppe scheint zu folgen, dass ein Theil derselben schon die Beschaffenheit krystallinischen Grundgebirges besass, als die Aufwölbung des Kepernik-Gneisses eintrat.

Digitized by Google

Taf. I.

Amphibolit

s Tess-Thales

.. Audalusit

ind (geneigt)

(horizontal)

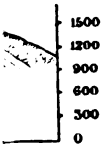
Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Heide

S.O.



Lit

Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über den Zellinhalt der Schizophyten

von

Hugo Zukal.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. Februar 1892.)

Vor kurzem ist eine Abhandlung von Deinega[1] über den Zellinhalt der Phycochromaceen erschienen, welche in mehr als einer Hinsicht beachtenswerth erscheint. Denn ausser einer sorgfältigen historischen Darstellung unseres, auf diese Frage sich beziehenden Wissens, berichtet er auch noch über seine eigenen Untersuchungen, welche sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen lassen.

1. Die Frage über den Kern der Phycochromaceen kann augenblicklich weder bejahend, noch verneinend entschieden werden.

2. Bei den untersuchten fadenartigen Phycochromaceen (*Oscillaria princeps, O. Frölichii, Nostoc,* sp., *Aphanizomemon flos aquae)* ist ein Chromatophor vorhanden, welches in der Form eines mehr oder weniger durchlöcherten Plättchens, die innere Oberfläche der Zellen bekleidet.

3. Muss auch die Frage über die Natur der »Körner« offen bleiben. Man kann von diesen nur mit Bestimmtheit sagen, dass sie nicht aus Paramylum bestehen. Wahrscheinlich sind sie ein »Isomer« der Stärke.

Ich selbst habe mich in den letzten Jahren eingehend mit den Phycochromaceen befasst und dieselben in entwicklungsgeschichtlicher, morphologischer und anatomischer Beziehung untersucht. Bei der Lectüre der Arbeit Deinega's hatte ich jedoch das Gefühl, als ob die Resultate meiner Arbeit in Gefahr

[1] Valerian Deinega, Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Moskau, 1891.

Digitized by Google

wären, von anderen Autoren vorweggenommen zu werden. Ich beschloss daher, den rein anatomischen Theil meiner Arbeit von dem entwicklungsgeschichtlichen und morphologischen zu trennen, und über den ersteren hier detaillirt zu berichten.

Da Deinega den historischen Theil sehr gründlich behandelt hat, so kann ich mich über diesen Punkt um so kürzer fassen und denselben nur insofern berühren, als dies zum Verständniss meines Standpunktes unbedingt erforderlich ist.

Als Ausgangspunkt für meine Untersuchung benützte ich *Tolypothrix lanata* Wartm., zog aber dann nach und nach Vertreter fast aller Gattungen, einschliesslich der einzelligen Formen, in den Kreis meiner Arbeit.

Das für meine Zwecke instructivste *Tolypothrix*-Material sammelte ich im Herbst, und zwar im »Heustadlwasser« des Praters. Um diese Zeit zeigen nämlich die *Tolypothrix*-Fäden oft sehr deutliche, ohne Präparation sichtbare, zellkernartige Gebilde. Dieselben wurden schon vor mir von mehreren Beobachtern gesehen und als Zellkerne angesprochen, so von Wille,[1] Hansgirg,[2] Zacharias,[3] Scott.[4] Alle vier Forscher heben fast mit denselben Worten den Umstand hervor, dass man schon am lebenden Faden den Zellkern erkennen kann. Insbesondere sagt Wille: »Eine concentrirte Hämatoxylinlösung zeigte nach Einwirkung von 20 Stunden noch bessere Resultate. Der Nucleolus war dann intensiv blau, der Nucleus nur schwach blau, der Zellinhalt kaum gefärbt; die Scheiden dagegen waren wieder etwas stärker gefärbt. Es ist uns auch hier gelungen, ein deutliches Theilungsstadium zu finden. In der sich theilenden Zelle konnte man zwei unmittelbar aneinander liegende Zellkerne, beide mit Nucleolus, sehen. Ich glaube auch noch ein anderes Theilungsstadium gesehen zu haben. Der Zellkern war oval, mit zwei Nucleoli, und zwischen

---

[1] Wille, Über die Zellkerne und die Poren der Wände bei den Phycochromaceen. Bericht d. d. bot. Gesellsch., I. Bd., S. 234, 1883.

[2] Hansgirg, Physiolog. u. algolog. Studien, S. 125, 1887.

[3] Zacharias, Beiträge zur Kenntniss des Zellkernes und der Sexualzellen. Bot. Zeitg., 1887, Nr. 18—24.

[4] Scott, On Nuclei in Oscillaria and Tolypothrix. The Journal of the Linnean Society. Botany, vol. 24, N. 160, 1887.

Digitized by Google

diesen wurde eine helle, stärker lichtbrechende Zone beobachtet«.

Obgleich ich nun die Beobachtungen Wille's bestätigen muss, gelangte ich doch bezüglich der Deutung der Erscheinungen zu einem ganz anderen Resultat. Im Folgenden soll der Weg näher bezeichnet werden, auf welchen ich zu den, von Wille abweichenden Anschauungen gelangt bin.

Bei der Durchmusterung der lebenden *Tolypothrix*-Fäden fiel es mir auf, dass einzelne »Zellkerne« zwei oder mehrere Nucleoli von unregelmässiger, mitunter sogar sternförmiger Form enthielten. Diese verschwommen contourirten, wenig dichten und auffallend grossen Nucleoli liessen sich leicht mit Eosin, Kernschwarz, Hämatoxylin und Löffler'schen Methylenblau färben, während der Zellkern selbst nur sehr schwach tingirt wurde. Wendete ich aber wässerige Jodlösung an, so färbten sich umgekehrt der »Zellkern« deutlich rothbraun, die »Nucleoli« aber nur schwach gelblich. (Fig. 1.)

Da ich durch das Vergleichen vieler Zellkerne den Eindruck gewonnen hatte, dass die einzelnen Nucleoli mit den in der Mehrzahl auftretenden in einem genetischen Zusammenhang stehen, so machte ich den Versuch, ob sich nicht durch die Cultur der Alge Licht in diese Frage bringen liesse. Zu diesem Zwecke wurden lebende Fäden, welche Zellkerne mit mehreren Nucleolen enthielten, unter dem Simplex isolirt, einzeln auf verschiedene Objectträger vertheilt und dann im Wassertropfen in der feuchten Kammer mehrere Tage lang cultivirt. Durch diese Methode konnte ich mit voller Evidenz feststellen, dass die Nucleoli schliesslich zu einem einzigen Nucleolus verschmelzen. Dieser besitzt anfangs eine stattliche Grösse (Fig. 1 *b* und *d*) und eine elliptische Gestalt, ist aber mehr matt, als glänzend. Später contrahirt er sich (Fig. 2 *a*), wird rund und glänzend, und unterscheidet sich dann in nichts mehr von dem Nucleolus Wille's. Während der Verschmelzung der Nucleoli wurde eine auffällige Veränderung im »Zellkern« nicht bemerkt. Derselbe behielt vielmehr während dieser ganzen Zeit (also etwa während zwei Tagen) seine scheinbare Homogenität, seine Form und Grösse und seine mangelhafte Tinctionsfähigkeit bei.

Digitized by Google

Durch meinen ersten Culturversuch wurde also festgestellt, dass der runde glänzende Nucleolus Wille's durch das Verschmelzen zweier oder mehrerer grösserer, matter und unregelmässig gestalteter Nucleoli entstehe.

Weiteres konnte ich vorderhand nicht ermitteln, weil meine Culturen trotz fleissigen Wasserwechsels und guter Durchlüftung mittelst eines eigenen Apparates zu Grunde gingen. Bald darauf verschaffte ich mir aber frisches Material und zwar von demselben Standort. Dieses befand sich theilweise in einer lebhaften Hormogonienbildung, d. h. die Enden der meisten *Tolypothrix*-Fäden enthielten 1—3 mehrzellige Fadenstücke, die sich gegen einander abgerundet hatten und die unter gewissen Umständen leicht aus den oben offenen Scheiden heraustraten. (Fig. 12*c*.)

Das Heraustreten der Hormogenien beruht auf einem, die Scheide betreffenden Quellungsprocess, und nicht auf selbstthätigen Bewegungen der heraustretenden Fadenstücke. Die Richtigkeit dieser Behauptung erhellt aus dem Umstande, dass sowohl lebende, als auch durch Sublimat getödtete Fäden nach Anwendung eines beliebigen Quellungsmittels (Säuren, Alkalien, Chlorzinkjod, Kupferoxydammoniak) reichlich Hormogonien entbinden. Auch an alten Herbarexemplaren konnte ich dasselbe beobachten.

Die ausgetretenen Hormogonien (Synakineten) besitzen eine Plasmahaut und eine Länge von 100—300 μ bei einer durchschnittlichen Breite von 8—9 μ. Sie bestehen aus 20—80 scheibenförmigen Zellen, welche eine durchschnittliche Dicke von $1^1/_2$—4 μ zeigen. (Fig. 12*c*.) Der Inhalt der Hormogonienzellen scheint gleichmässig blaugrün tingirt zu sein. Allein bei Anwendung sehr starker Vergrösserungen überzeugt man sich jedoch, dass eigentlich nur die Rindenschicht der Protoplasten gefärbt ist, dass dagegen die Centralmasse derselben des Farbstoffes vollkommen entbehrt. Ausser dieser Differenzirung des Protoplasmas in eine gefärbte Rindenschicht und ungefärbte Centralmasse kann man in dem Zellinhalt nur noch die bekannten »Körner« unterscheiden, aber weder einen Kern, noch einen Nucleolus, noch Vacuolen. Aus dieser Beschreibung

Digitized by Google

geht hervor, dass die Zellen der Hormogonien weit mehr Ähnlichkeit mit den Zellen einer *Oscillaria* besassen, als mit den Zellen der älteren *Tolypothrix*-Fäden. Dieser Unterschied war um so auffallender, als nicht selten beide Zellformen in ein und demselben Faden vereinigt waren und zwar so, dass die Zellen mit dem grossen nucleolushältigen Zellkern an dem unteren Theil des Fadens, die kernlosen, *Oscillaria*-artigen Zellen dagegen zu einem oder mehreren Hormogonien vereinigt, weiter oben lagen. (Fig. 12 *a*, *b*, *c*.) Ich legte mir nun die sehr naheliegende Frage vor: Wie entstehen die kernlosen, *Oscillaria*-artigen Zellen aus den, mit einem deutlichen Zellkern und Kernkörperchen versehenen Protoplasten? Da diese Frage meiner Ansicht nach nur durch die Cultur auf dem Wege der directen Beobachtung entschieden werden konnte, so unternahm ich einen zweiten Culturversuch. Einzelne *Tolypothrix*-Fäden, welche Zellen mit deutlichen Zellkernen enthielten, wurden wieder isolirt, auf die Objectträger vertheilt und im Wassertropfen in der feuchten Kammer cultivirt. Wenn man die Fäden möglichst unverletzt überträgt, ferner möglichst rein arbeitet, wenn man ferner die Vorsicht gebraucht, dasselbe Wasser auf den Objectträger zu bringen, in welchem die *Tolypothrix* im Freien vegetirt, so kann man schon am nächsten Tage viele Kerne ein- bis zweimal getheilt finden. Der Kern theilt sich gewöhnlich durch eine auf die Längsrichtung des Fadens senkrechte Ebene. (Fig. 2 *b*.) Der Ausdruck theilt sich, ist übrigens streng genommen, nicht ganz richtig; denn eigentlich schnürt sich der Kern in der Mitte nur biscuitförmig ein; dasjenige, was sich wirklich theilt, ist der Nucleolus. Die Theilung der letzteren erfolgt gewöhnlich in der Nacht, so dass man bei Tage fast immer schon zwei abgerundete und deutlich von einander getrennte Kernkörperchen findet. Will man die Theilung selbst beobachten, so muss man die cultivirten Fäden entweder in den ersten Morgenstunden untersuchen, oder dieselben wenigstens mit Pikrinsäure fixiren. An dem fixirten Material kann man dann mit leichter Mühe durch das Vergleichen verschiedener Zellen constatiren, dass sich vor der Theilung der Nucleolus etwas in die Länge streckt und gleichzeitig in der Mitte einschnürt. Indem nun diese Einschnürung immer dünner

Digitized by Google

wird, erfolgt endlich die Durchtrennung der Verbindungsstelle. (Fig. 2*b*.) Ich sah übrigens mehrmals auch Kernkörperchen, welche nach Art gewisser Würste kettenförmig aneinander hingen. Letztere Figuration scheint darauf hinzudeuten, dass die Nucleoli zuweilen auch direct durchschnitten werden können.

Sobald einmal die Theilung der Kernkörperchen auf diese oder jene Weise erfolgt ist, rücken die Theile alsbald auseinander und zwar häufig in der Längenachse des Fadens. (Fig. 2*b* und 3a.)

Während des Theilungsprocesses bleibt der sogenannte Zellkern völlig passiv. Erst nach der Theilung streckt er sich etwas in die Länge und zwar in demselben Masse, als die Kernkörperchen auseinander weichen. Zuletzt umgibt er beide Nucleoli mit einem gleich dicken, jetzt aber schmäler gewordenen Saum. Die Theilung der Nucleoli schreitet nun in den nächsten Tagen rasch vorwärts. Bald sind aus den zwei Kernkörperchen 4, 8, 16, 32 u. s. w., geworden. So lange noch vier Nucleoli vorhanden sind, liegen sie gewöhnlich noch in einer Reihe und zwar meist in der Längenachse des Fadens. Später jedoch treten sie aus der Reihe heraus und erfüllen zuletzt in allen möglichen Lagen das ganze Innere der Zelle. (Fig 3*a*, *b*, *c*.)

Die »Zellkerne« folgen den Theilungen der Nucleoli nur undeutlich. So lange die Zahl 8 nicht überschritten wird, kann man allerdings noch sehen, dass die Nucleoli von einer gesonderten Protoplasmamasse umgeben werden. (Fig. 3*c*.) Später aber vereinigen sich offenbar die Plasmahüllen der Nucleoli mit dem übrigen Cytoplasma; wenigstens sind sie weder optisch noch mikrochemisch nachweisbar. Man sollte erwarten, dass durch die fortgesetzten Theilungen die Kernkörperchen immer kleiner werden, allein dies ist nicht der Fall, wenigstens nicht in einer auffallenden Weise, weil die Theilstücke immer bald wieder zu ihrer ursprünglichen Grösse heranwachsen.

Die Vermehrung der Nucleoli von der Einzahl auf die Vielzahl erfolgt jedoch nicht in ein und derselben Zelle; denn gewöhnlich theilt sich dieselbe schon durch eine Querwand, wenn die Zahl der Nucleoli auf 4 gewachsen ist. Durch die

Digitized by Google

nun rascher aufeinander folgenden Querwandbildungen in Verbindung mit der fortgesetzten Theilung der Nucleoli erhält bald ein ganzes Fadenstück das oben erwähnte Oscillarien-ähnliche Aussehen. Indem sich dann die unterste und zuweilen auch oberste Zelle dieses Fadenstückes abrundet und so von den übrigen Zellen des Fadens trennt, verwandelt sich dieses Fadenstück zum Hormogonium. (Fig. 12*c*.) Während dieser Zeit haben sich die Plasmahüllen der Nucleoli mit dem übrigen Cytoplasma vereinigt, und die Nucleoli sind den »Körnern« sowohl in Bezug auf ihr Aussehen, als auch in Bezug auf ihre mikrochemische Reaction immer ähnlicher geworden.

Durch diesen zweiten Culturversuch wurde also die Thatsache festgestellt, dass die Körner durch fortgesetzte Theilung — unter gleichzeitigem Verschwinden der sogenannten Zellkerne — aus dem Nucleolus Wille's hervorgehen.

Wie sollen aber die eben geschilderten Erscheinungen gedeutet werden? Was diesen Punkt betrifft, so gelangte ich nach sorgfältigem Abwägen des Pro und Contra zu folgender Ansicht:

In dem Entwicklungsgang von *Tolypothrix* kommt ein Stadium vor, welches durch das Auftreten eines einzigen Zellkernes in den Zellen charakterisirt ist. Dieser Zellkern (der Nucleolus Wille's) entsteht durch Verschmelzung aus zwei oder mehreren bereits vorhandenen Kernen. Um den neugebildeten Zellkern sammelt sich dann eine gewisse Plasmamasse, welche sich deutlich von dem übrigen Cytoplasma der Mutterzelle abgrenzt. Es entsteht daher in dieser Entwicklungsphase der *Tolypothrix* im Inneren der Zellen eine nackte Zelle (der Zellkern Wille's). Aus dieser letzteren gehen dann durch wiederholte Theilung der Kerne und der dieselben umgebenden Plasmamassen zwei, vier, acht u. s. w. eben solche nackte Zellen hervor, welche aber bald wieder zurückgebildet werden. Das Plasma dieser Zellen vermischt sich nämlich wieder mit dem Cytoplasma der Mutterzelle, und es bleiben nur die Zellkerne (Körner nach der bisherigen Terminologie) übrig. Vielleicht ist der ganze Vorgang nur das Spiegelbild einer Schwären-

Digitized by Google

sporen- oder Gameten-Bildung, die bei den phylogenitischen Stammeltern der *Tolypothrix* in einer bestimmten Entwicklungsphase ganz regelmässig stattfand.

Das eigentliche Punctum saliens meiner Auffassung der Vorgänge in den *Tolypothrix*-Zellen liegt in der behaupteten Zellkernnatur der »Nucleoli«, beziehungsweise der »Körner«.

Sollte daher die gegebene Deutung ihres subjectiven Charakters entkleidet werden, so mussten vor allem Beweise gesucht werden für die Zellkernnatur der »Körner«.

Wer in dem Inhaltskörper eines Protoplasten einen Zellkern vermuthet, sucht in demselben gewisse Stoffe nachzuweisen, welche nach dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens in keinem Kern fehlen sollen; er sucht also vor allem nach dem Chromatin und Nucleïn und bei grösseren Kernen mit Schwarz[1] wohl auch nach dem Linin und Paralinin. Bei der Kleinheit der Körner konnte ich vernünftiger Weise nur nach den beiden ersteren Stoffen forschen und bediente mich dabei sowohl der Färbungsmittel, als auch der charakteristischen, mikrochemischen Reactionen nach den bewährtesten Methoden.

Über die Fähigkeit der Körner Farbstoffe aufzustapeln, kann ich mich kurz fassen, weil diese Eigenschaft schon von Anderen vor mir untersucht worden ist. So sagt zum Beispiel Schmitz[2] über diese Körner: »Alle diese Körnchen aber verhielten sich gegen Hämatoxylin ganz ähnlich wie die Chromatinkörper der Zellkerne oder die Mikrosomen der Protoplasmakörper anderer Pflanzen.« Ferner Strasburger:[3] »Fixiren wir die Objecte und tingiren sie mit Hämatoxylin, so färben sich die Körner, wie sonst Kernsubstanz.« Auch Ernst,[4]

---

[1] Frank Schwarz, Die morphol. und chem. Zusammensetzung des Protoplasmas. Cohn's Beiträge zur Biologie, 5. Bd., 1. Heft.

[2] Schmitz, Untersuchungen über die Structur des Protoplasmas und der Zellkerne der Pflanzenzellen. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch., Bonn, 1880; auch ebendaselbst 1879.

[3] Strasburger, Practicum, p. 357.

[4] Ernst, Über Kern- und Sporenbildung der Bacterien, Zeitschrift für Hygienie, 5. Bd., 1888.

Digitized by Google

Bütschli[1] und Deinega[2] betonen die relativ leichte Tinctionsfähigkeit der Phycochromaceen-Körner.

Ich selbst habe die Körner nicht nur von *Tolypothrix*, sondern auch die vieler Oscillarien, Rivularien, Stigonemen und Chroococcen mit sehr verschiedenen Farbstoffen und nach verschiedenen Methoden gefärbt und bin zu dem Resultat gekommen, dass ihre Tinctionsfähigkeit ebenfalls sehr verschieden ist. Im Allgemeinen kann man nur sagen, dass die Körner sich um so leichter färben, je jünger sie sind, am intensivsten kurz vor und nach der Theilung, am schwersten in alten Dauerzellen, Manubrien, Sporen etc. Was die Farbstoffe anbelangt, so wird Eosin und Safranin relativ leicht aufgenommen, minder gut Hämatoxylin und Gentianaviolett. Am stärksten färben sie sich jedoch mit heissem, alkalischen Methylenblau und Nachfärben mit kaltem, wässerigen Bismarckbraun. (Methode nach Ernst.) Auch die Gram'sche Methode gibt gute Resultate. Behandelt man die Körner mit Ammoniak oder mit Alkalien geringerer Concentration, so werden aus ihnen gewisse Stoffe herausgelöst und zwar im Allgemeinen um so mehr, je jünger sie sind.

Ähnlich wirken gewisse Salze, zum Beispiel das schwefelsaure Kupfer und 20%iges Kochsalz. Wie weit auch das Herauslösen gewisser Stoffe durch die Einwirkung der genannten Reagentien gehen mag, immer bleibt ein ungelöster Rest, ein Gerüste zurück, das allerdings oft nur bei einer sehr starken Vergrösserung und zweckmässigen Beleuchtung deutlich gesehen werden kann. Wenn daher von verschiedenen Autoren behauptet wird, dass die Körner nach Anwendung von 5%iger Kalilösung, Chloralhydrat etc. verschwinden, so ist dies nicht ganz richtig, es soll heissen, scheinbar verschwinden, und ich halte auch diesen letzteren Ausdruck noch für übertrieben. Widerstandsfähiger als gegen die Alkalien erweisen sich die Körner gegen die gewöhnlichen Mineralsäuren. Diese bringen aber, selbst bei mässiger Concentration,

---

[1] Bütschli, Über den Bau der Bacterien, 1890.

[2] Deinega, Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen, Moskau, 1891.

Digitized by Google

immer eine deutliche, mehr oder minder weitgehende Quellung hervor. Wenn aber Deinega behauptet, dass die Körner nach Anwendung von 1%iger HCl verschwinden, so beruht diese Behauptung offenbar auf irgend einem Missverständniss, denn ich sah diese Wirkung niemals[1] und bei keiner Species eintreten.

Zucker und Schwefelsäure färben die Körner deutlich röthlich, auch die Xanthoproteïn- und die Biuret-Reaction geben ganz gute Resultate. Die beiden letzten allerdings nur bei älteren Körnern, wie man solche besonders in Dauerzellen, Manubrien, Sporen etc. angehäuft findet.

Dagegen erhielt ich durch das Millon'sche Reagens stets nur eine schwache und undeutliche Färbung, selbst nach dem Erwärmen.

Legt man *Tolypothrix*, Oscillarien, Rivularien, Chroococcen etc. etwa 24 Stunden in frisch bereitete Verdauungsflüssigkeit, so erhält man ein ziemlich merkwürdiges Resultat. Bei einem Theil der Fäden sind nämlich die Körner scheinbar verschwunden,[2] bei einem anderen Theil dagegen sind sie im Gegentheil recht deutlich geworden, und zeigen dann nicht selten den charakteristischen Nucleïnglanz.

Die mikrochemischen Reactionen führten mich zu folgenden Schlüssen:

1. Die Körner der Cyanophyten (Phycochromaceen) bestehen aus Eiweisskörpern und nicht aus Paramylum oder einem isomeren Stoffe, wie viele Autoren bisher angenommen haben.

2. Diese Eiweisskörper setzen sich hauptsächlich aus Chromatin und Nucleïn zusammen.

Auf das Vorhandensein von Chromatin schliesse ich nämlich aus der Tingibilität der Körner durch die gewöhnlichen

---

[1] Ich entkalke nämlich vor der Untersuchung regelmässig die Cyanophyten (besonders aber alle Landformen) mit verdünnter Salzsäure. Die Objecte liegen dann oft 24 Stunden in der Säure, aber ein Verschwinden der Körner habe ich niemals bemerkt.

[2] Ich sage scheinbar, denn ein zartes Gerüst bleibt unter allen Umständen zurück und kann sogar gewöhnlich noch mit ammoniakalischen Carminlösungen gefärbt werden.

Digitized by Google

Kernfärbungsmittel (Eosin, Safranin, Hämatoxylin, Platner's Kernschwarz, Methylenblau, Bismarckbraun,[1] ferner aus dem Verhalten der Körner gegenüber den Alkalien, insbesondere gegen Kupfersulfat und 20%iges Kochsalz.

Auf die Anwesenheit von Nucleïn — allerdings in sehr wechselnder Menge — muss ich aus den Verdauungs-Resultaten schliessen. Neben diesen zwei Körpern mögen indessen wohl noch andere vorhanden sein — vielleicht sogar incrustirende Substanzen. Auf die Existenz solcher Substanzen deutet wenigstens das zuweilen ganz abnorme Verhalten der Körner in sehr alten Zellen und in den Dauerzellen.[2]

Wie man sieht, hat die mikrochemische Untersuchung die durch die entwickelungsgeschichtlichen Befunde gewonnene Anschauung über die Natur der »Körner« bestätigt. Ich muss daher die Körner der Phycochromaceen (Cyanophyten) für echte Zellkerne halten und werde dieselben auch in Hinkunft so nennen.

Dass sich die Zellkerne der Phycochromaceen nicht in der complicirten Form der Karyokinese, sondern auf eine möglichst einfache Weise theilen, kann Niemanden, mit Hinblick auf den notorisch sehr niedrigen Rang[3] dieser Pflanzengruppe im System, wundern. Übrigens theilen sich die Kerne der Cyano-

---

[1] Ich modificire die Ernst'sche Kernfärbungsmethode insofern, indem ich die mit 1%iger Chromsäure entfärbten Fäden im nassen Zustande mit warmer Methylenblaulösung färbe, dann wasche, und zuletzt etwa 24 Stunden lang in eine wässerige Bismarckbraunlösung bringe. Auch auf diese Weise färben sich die Körner schwarz und zeigen die gewünschte »Mischfärbung«.

[2] Manche Körner, besonders solche, welche gewisse alte Zellen, Manubrien und Sporen in einer ganz ähnlichen Weise erfüllen, wie die Stärkekörner gewisse Reservestoffbehälter, setzen den Tinctionsversuchen oft einen grossen Widerstand entgegen. Aber auch sie lassen sich mit heisser Fuchsinlösung im Carbolwasser imprägniren. (Neisser-Buchner'sche Methode.) Solche Körner verhalten sich also merkwürdiger Weise ganz ähnlich, wie die »Sporen« der Bacterien.

[3] Hat doch einst ein sehr hervorragender Biologe, gelegentlich einer Besprechung der Algen des Karlsbader Sprudels, in den Phycochromaceen die Urpflanzen erkennen wollen, welche in den älteren Perioden das heisse Meer der Erde bevölkerten.

Digitized by Google

phyten nicht anders, wie die älteren Zellkerne von *Valonia* und *Imatophyllum*, oder wie die Kerne der Internodialzellen von *Chara* und *Nitella*, oder endlich wie die Kerne der Schwärmsporen von *Achlya* und die der Sporen in den Schläuchen der Ascomyceten.[1]

An dieser Stelle sei es mir gestattet, einige Beobachtungen zu beschreiben, welche ich über die Stellung der Kerne in den Zellen der Phycochromaceen gemacht habe, wobei ich hervorheben muss, dass sich diese Beobachtungen hauptsächlich auf die Fadenformen dieser Pflanzengruppe beziehen.

Die Lage der Zellkerne innerhalb der Zellen ist nämlich durchaus nicht eine feste, sondern im Gegentheil eine sehr veränderliche und scheint mit der Zelltheilung, wenn schon nicht in einem causalen, so doch in einem zeitlichen Zusammenhang zu stehen.

Man kann zweckmässig drei Hauptstellungen der Zellkerne unterscheiden, nämlich: Die indifferente, die polare und die äquatoriale Lagerungsweise. Befinden sich die Zellkerne in der indifferenten Lage, so erfüllen sie in gleichmässiger Vertheilung das Zelllumen. Das ist zum Beispiel der Fall in den alten, nicht mehr wachsenden Zellen, sowie in den Manubrien und Sporen. In der longitudinal[2] polaren Lage, d. h. an den beiden Enden der Zelle in der Richtung der Längsachse des Fadens angehäuft, liegen die Kerne gewöhnlich kurz vor der Theilung (Querwandbildung). In die äquatoriale Lage rücken dagegen die Zellkerne unmittelbar nach der Scheidewandbildung, d. h. sie verlassen das entweder über oder unter der Scheidewand liegende Zellende und sammeln sich um den Mittelpunkt der Zelle. Gewöhnlich folgt dieser Ansammlung

---

[1] Strasburger, Zellbildung und Zelltheilung, S. 228, und Schmitz, Über die Zellkerne der Thallophyten. Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch., 1879. — De Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, S. 81.

[2] Bei den Stigonemen habe ich ausserdem eine transversal polare Lagerung der Zellkerne beobachtet. Hier stossen sich also die Kerne in der Richtung der Querachse des Fadens ab, aber nur in jenen Zellen, welche sich durch eine, zur Federnachse parallele Längswand theilen. Bei den Chroococcen scheint die Achse, in welcher die polare Abstossung der Kerne erfolgt, veränderlich zu sein.

Digitized by Google

der Zellkerne in der äquatorialen Zone alsbald eine Kerntheilung. Die neugebildeten Kerne stossen aber einander ab, und in Folge dessen rücken dieselben in die beiden entgegengesetzten Zellenden, also wieder in die polare Lage. Am klarsten treten diese Verhältnisse bei den dünneren und dünnsten Oscillarien hervor. Diese besitzen nämlich um so weniger Zellkerne, je dünner sie sind. Ja in den dünnsten Formen liegen in jeder Zelle nur zwei Kerne. Diese Zellen sind gewöhnlich langgestreckt, ganz im Gegensatz zu den dickeren Oscillarien, die bekanntlich sehr kurze, scheibenförmige Zellen besitzen. Gewöhnlich sieht man nun bei diesen dünnsten Oscillarien die Zellkerne in der polaren Lage. (Fig. 4.)

Cultivirt man aber einzelne Fäden im Hängetropfen, so überzeugt man sich, dass sich die meisten dieser zweikörnigen Zellen bald durch eine genau in der Mitte verlaufende Querwand theilen, und dass sie dann für einige Zeit — etwa für 6—12 Stunden — einkernig sind. (Fig. 6.)

Nach vollendeter Scheidewandbildung rückt aber der einzige Zellkern bald in die Mitte der Zelle, um sich dort alsbald zu theilen. (Fig. 7.) Nach der Theilung, welche in der Regel während der Nacht erfolgt, bemerkt man häufig um die beiden Kerne einen schmalen lichten Hof, der sich aber bald wieder verliert. Nun rücken die beiden Tochterkerne, indem sie sich abstossen, wieder nach den zwei Zellenden, also in die polare Lage. In dieser letzteren verbleiben sie, bis die nun eintretende Streckung der Zelle ein Maximum erreicht hat, worauf dann wieder die Querwandbildung beginnt. Genau so, wie in den zweikernigen Zellen, spielen sich die Vorgänge der Kerne und Zelltheilung auch bei den etwas dickeren, aber noch immer langzelligen Oscillarien ab, nur rückt hier selbstverständlich nicht ein einzelner Kern, sondern eine ganze Kerngruppe in die Mitte der Zelle.

Bei den älteren Oscillarien dieser dünnsten Gruppe kann man die Kerne auch in der indifferenten Lage beobachten. Sie liegen dann in ziemlich gleichen Abständen an der Mantelfläche der cylindrischen Zellen. (Fig. 5.)

Ob aber bei den grösseren Oscillarien die drei Lagerungsarten der Zellkerne zu der Zelltheilung in demselben Verhält-

Digitized by Google

nisse stehen, wie bei den dünnsten Formen, vermag ich nicht zu sagen. Denn bei den grossen Oscillarien erfolgt die Zelltheilung gewöhnlich so rasch und gewissermassen überstürzt, dass meist schon wieder eine neue Querwand angelegt wird, ehe die alte noch vollendet ist. Zudem sind die scheibenförmigen Zellen meist so kurz, dass man verschiedene Lagerungsweisen der Zellkerne überhaupt nur sehr schwer unterscheiden kann. Dagegen habe ich bei anderen Fadenformen, nämlich bei den Stigonemen, Rivularien, Scytonemen (wozu auch *Tolypothrix* gehört) und Nostocaceen, wiederholt alle drei Lagen der Zellkerne aufgefunden und mich in einzelnen Fällen auch davon überzeugt, dass diese Lagen zur Zelltheilung in einer ähnlichen Beziehung stehen, wie bei den dünnsten Oscillarien. (Fig. 8, 9, 10, 11.)

Ich verlasse nun die Zellkerne und wende mich den noch übrigen Theilen des Zellinhaltes der Cyanophyten zu, nämlich dem Cytoplasma und dem Chromatophor. Ich beginne mit dem Protoplasma der eingangs geschilderten nackten Zellen von *Tolypothrix*. Im lebenden Zustande erscheint dasselbe vollkommen homogen, stark lichtbrechend, und zeigt einen grünlichen Schimmer. Mit den gewöhnlichen Kernfärbungsmitteln tingirt es sich nur schwach, dagegen mit Jod deutlich rothbraun. Letztere Färbung rührt wahrscheinlich von einem reichlichen Gehalt an Glycogen her. In verdünnten Säuren, in schwacher Soda und Kochsalzlösungen quillt es sichtlich auf, in der Verdauungsflüssigkeit wird es fast ganz gelöst. Das ist Alles, was ich über das Protoplasma der nackten Zellen mitzutheilen habe. Ganz ähnlich verhält sich übrigens auch das Cytoplasma der gewöhnlichen Zellen, nur tritt in diesen ausser dem Glycogen, welches wahrscheinlich bei den Cyanophyten ein directes Assimilationsproduct ist, auch noch ein fettes Öl auf. So weit meine Beobachtungen reichen, bildet sich dasselbe nur (?) im Winter oder im ersten Frühjahre. Besonders schön beobachtete ich dasselbe bei einzelnen *Tolypothrix*-Rasen, welche zwischen feuchten Moosen eingebettet, am Uferrand eines kleinen Teiches im Prater überwintert hatten, und zwar in den Hormogonien. Hier hatte sich nämlich das fette Öl rings um die Zellkerne gesammelt, so dass diese wegen der totalen Reflexion der

Digitized by Google

Lichtstrahlen glänzend schwarz erschienen. Behandelte man solche Hormogonien mit Alkannatinctur, so färbten sich ausser den Scheiden auch noch die Kerne, beziehungsweise ihre Ölhüllen roth. In einem Gemisch von absolutem Alkohol und Äther verschwand mit dem Öl auch nach und nach die schwarze Färbung der Zellkerne. Indem ich dieser Erscheinung nachging und fleissig auch das im Winter gesammelte *Tolypothrix*-Material untersuchte, konnte ich bald constatiren, dass das fette Öl zuerst im Cytoplasma und zwar in der Form sehr kleiner Tröpfchen entsteht, die aber bald zusammenfliessen und sich an den Kernen niederschlagen. (Warum?)

Wenn im Frühjahr die Hormogonien ausschlüpfen und sich dann durch eine lebhafte Theilung und Streckung zu verlängern anfangen, verschwindet auch nach und nach das Öl bis auf die letzte Spur. Ähnliche, vom Öl umhüllte Zellkerne beobachtete ich ausserdem noch bei *Anabaena flos aque* und bei *Nostoc Itzigsohnii* Rabenh., aber ebenfalls im ersten Frühling. Dasselbe (?) Öl fand ich übrigens auch noch in einigen Sporen und in grossen *Chroococcus*-Zellen, jedoch nicht als Hülle um die Kerne, sondern in der Form grösserer Tropfen zwischen den Kernen. Ausser dem Glycogen und dem Öl konnte ich in dem Cytoplasma der Cyanophyten nur noch Spuren von Plastin nachweisen, aber auffallender Weise niemals Vacuolen.

Dennoch scheint in dem lebenden Cytoplasma ziemlich viel Zellsaft (Enchylema) vorhanden zu sein; ich schliesse dies nämlich aus folgenden Umständen: Wenn ich grosse Oscillarien — aus den heissen Quellen der Margarethen-Insel von Budapest — einige Tage im destillirten Wasser cultivirte, so entliessen die Oscillarien vor dem Absterben ihren blauen Farbstoff und färbten mit demselben weithin das Wasser. Bei einzelnen dieser Fäden, welche sich aber auf dem Objectträger noch lebhaft bewegten, war der Farbstoff nach innen diffundirt, und diese Oscillarien zeigten dann unter der gelblichgrünen Rindenschicht das schön blau gefärbte Cytoplasma.[1]

[1] Sollte das blaue »Chromatophor« von Tangl's *Plaxonema oscillans* nicht auch in einer ähnlichen Weise entstanden sein?

Digitized by Google

Die eben gegebene Beschreibung des Cytoplasmas der Cyanophyten steht in einem auffallenden Contrast mit Zacharias' Schilderungen über den »Centraltheil« derselben Algengruppe, wobei ich noch bemerken muss, dass dieser Centraltheil und mein Cytoplasma ein und dasselbe Ding sind.

Zacharias[1] hat bekanntlich constatirt, dass der Centraltheil der Cyanophyten-Zellen von einer Substanz erfüllt wird, welche sich nicht nur stärker färben lässt als das peripherische Plasma, sondern auch nur zum Theil im Magensaft löslich ist, während ihr unverdaulicher Rest sich in Bezug auf die Reactionen dem Kern-Nucleïn anschliesst.

Man wird nun mit Recht die Frage aufwerfen, wie sich die Befunde des genannten, hervorragenden Histologen mit der oben gegebenen Beschreibung des Cytoplasmas der Cyanophyten vereinen lassen? Darauf antworte ich Folgendes:

Wenn ich *Tolypothrix*-Fäden oder auch andere Fadenformen, deren Kerne sich zufällig in der äquatorialen Lage befinden, 24 Stunden lang in Magensaft legte, so erhielt ich ganz ähnliche Bilder wie Zacharias. Der Centraltheil der Zellen zeigte dann gewöhnlich ein unverdautes, mehr oder minder glänzendes Gerüste, das sich auch den übrigen Reactionen gegenüber als ein nucleïnartiger Körper bewährt. Dieses glänzende Gerüste stammt aber, wie man sich durch eine bloss drei- bis vierstündige Einwirkung des Magensaftes überzeugen kann, von den Zellkernen oder von den sich theilenden Zellkernen, gehört also meiner Auffassung nach nicht zum Cytoplasma.

Behandelt man dagegen Fäden, deren Zellkerne sich in der polaren Lage befinden, in derselben Weise wie früher mit Magensaft, so fehlt dem Centraltheil der Zellen das färbbare Gerüst vollständig und derselbe macht den Eindruck einer sehr grossen Vacuole. Fäden mit indifferenten Zellkernen geben dagegen nach

[1] E. Zacharias, Beiträge zur Kenntniss des Zellkernes und der Sexualzellen, Bot. Zeitung, 1887, und Über die Zellen der Cyanophyceen, Bot. Zeitung, 1890.

Digitized by Google

Behandlung mit Magensaft nur schwankende und undeutliche Befunde.

Ich glaube nun, dass durch diese Antwort nicht nur die Beobachtungen von Zacharias mit meinen eigenen in eine gewisse Übereinstimmung gebracht werden, sondern ich meine auch, dass dieselbe dazu beitragen wird, manche Räthsel und scheinbare Widersprüche in Zacharias gründlicher Arbeit zu lösen.

Ich komme nun zu der Frage, ob die Cyanophyceen ein Chromatophor besitzen?

Der Begründer dieses Ausdruckes und zugleich derjenige, welcher die Chlorophyllkörper der Algen am gründlichsten untersucht hat, nämlich Schmitz,[1] verneint bekanntlich das Vorhandensein von Chromatophoren und Zellkernen bei dieser Pflanzengruppe auf das entschiedenste. Bald darauf beschreiben jedoch bei einzelnen Phycochromaceen mehrere Forscher geformte Chromatophoren. So z. B. Zopf[2] bei *Phragmonema sordidum,* Tangl[3] bei *Plaxonema oxillans,* Lagerheim[4] für *Glaucocistis Nostochiarum* Itzigs., Hansgirg[5] für *Porphyridium cruentum, Chroodactylon Wollcanum* und *Chroothece Richterianum.*

Allein, abgesehen von dem Umstande, dass den genannten Algen von anderen Autoren der Cyanophytencharakter abgesprochen wurde, lässt sich doch nicht leugnen, dass diese Algen keine typischen Formen sind. Anders verhält sich aber die Sache bei Deinega.[6] Dieser Autor vindicirt nämlich allen fadenförmigen Phycochromaceen ein Chromatophor von der Form eines derben, grossmaschigen Netzes oder einer vielfach durchlöcherten Platte, u. zw. auf Grund des Verhaltens einiger Oscillarien im Magensaft. Dieser Autor hat nämlich das Verhalten des Zellkernes

---

[1] Fr. Schmitz, Die Chromatophoren d. Algen, Bonn, 1882.

[2] Zopf, Zur Morphologie d. Spaltpflanzen, 1882, S. 49.

[3] Tangl, Zur Morphologie der Cyanophyceen. Denksch. d. Wiener Akad. d. W., 48. Bd., 1883.

[4] Lagerheim, Ein neues Beispiel des Vorkommens von Chromatophoren bei den Phycochromaceen. Bericht d. deutsch. bot. Gesellsch., 1884.

[5] Hansgirg, Über den Polymosphismus der Algen. Bot. Centralblatt 22. Bd. Ein Beitrag zur Kenntniss von der Verbreitung der Chromatophoren und Zellkerne. Bericht d. deut. bot. Gesellschaft, 1885.

[6] Deinega, Siehe Anmerkung 1.

Digitized by Google

einiger Algen, wie z. B. *Hydrodictyon utriculatum*, *Spirogyra crassa* gegenüber dem Magensaft untersucht und zu seinem Erstaunen gefunden, dass nach einer 24stündigen Einwirkung desselben die Kerne vollständig verschwinden und durch keinen Farbstoff mehr zur Anschauung gebracht werden können. Er überzeugte sich auch unter dem Mikroskop, dass der Magensaft »dieses vollkommene Reagenz für Kerne höherer Pflanzen« den Kern von *Spirogyra*-zwang aufzuschwellen und zu verschwinden. Aber die Chlorophyllbänder, obgleich entfärbt und verstümmelt, blieben zurück und zeigten den charakteristischen Nucleinglanz.

Auch *Oscillaria Fröhlichii*, ferner *O. princeps* wiesen nach 24stündiger Behandlung mit Magensaft ein peripherisches, grobmaschiges, glänzendes Nucleingerüst auf, weshalb Deinega keinen Anstand nimmt, dieses Netz ebenfalls für ein Chromatophor zu erklären, u. zw. um so mehr, als er ein ähnliches Netz ohne Anwendung von Reagentien bei den lebenden Oscillarien wahrgenommen haben will. Ich konnte mich von der Existenz eines solchen grobmaschigen Netzes nicht überzeugen, weder an den lebenden Oscillarien, noch an den Verdauungsresten. Wahrscheinlich bestand der von Deinega beschriebene Körper aus Plastin, also aus einem Stoff, welcher in dem peripherischen Theile der Cyanophytenzellen ohne Zweifel ziemlich reichlich vorkommt und der bekanntlich sowohl der Pepsin- als auch der Tripsin-Verdauung widersteht. Wenn aber Deinega das grobmaschige Netz auch an lebenden Oscillarien wahrgenommen haben will, so kann ich dies nicht anders erklären, als dass entweder durch abnorme Ernährung oder durch Druck auf das Protoplasma ein Reiz ausgeübt worden ist, der zu einem Entmischungsvorgang in den obersten Schichten führte. Sei dem übrigens wie ihm wolle, für mich liegt die Frage nach dem Chromatophor der Cyanophyceen sehr einfach durch die folgende Betrachtung. Zacharias hat gefunden, dass nicht der ganze Zellinhalt der Cyanophyceenzelle gleichmässig tingirt ist, sondern dass dieser Inhalt in einem gefärbten, peripherischen Theil und in einen ungefärbten Centraltheil zerfällt. Diese Thatsache wurde von Bütschli,[1] Deinega und mir bestätigt

[1] Bütschli, Über den Bau der Bacterien. Leipzig, 1890.

Digitized by Google

und jeder Beobachter kann sich von der Richtigkeit derselben ohne grosse Mühe überzeugen. Nun muss ich aber infolge meiner sonstigen Befunde den ungefärbten Centraltheil als Cytoplasma ansprechen und daher logischer Weise den gefärbten Rindentheil — als Chromatophor; denn was ist ein Chromatophor anderes, als ein bestimmt abgegrenzter und mit dem charakteristischen Farbstoff durchtränkter Theil des Protoplasmas? Über den feineren Bau dieser Chromatophors kann man kaum mehr sagen, als dass derselbe möglicher Weise äusserst feinnetzig ist, denn unter den stärksten Vergrösserungen erscheint der Chromatophor fein punktirt.

Da in vielen Fällen die Chromatophoren der Algen mit eigenthümlichen, farblosen, zellkernähnlichen Körpern, den sogenannten Pyrenoiden, associirt sind, so legte ich mir die Frage vor, ob nicht auch die Chromatophoren der Cyanophyceen Pyrenoide besitzen? Ich kann aber diese Frage gegenwärtig weder bejahen noch verneinen. Thatsächlich bemerkt man nicht selten einzelne Körner, welche sehr weit gegen den peripherischen Zelltheil zu, vielleicht ganz innerhalb des Chromatophors liegen. Würde nun nachgewiesen werden können, dass dieses Vorkommen ein constantes sei, und würden dann noch die mikrochemischen Reactionen stimmen, so könnte man füglich gegen die Bezeichnung solcher Körner mit dem Ausdruck Pyrenoid nichts einwenden.

Gewöhnlich functionirt die ganze Rindenschicht der Cyanophytenzelle, einschliesslich der beiden Basisflächen, als Chromatophor. Mir sind indessen zwei Fälle bekannt, wo dies nicht der Fall war.

Der erste Ausnahmsfall bezieht sich auf einen mittelstarken, schön gefärbten und sich lebhaft bewegenden Oscillariafaden aus unserer wohlriechenden »Wien«. Die Zellen zeigten nichts auffallendes. Die Kerne lagen in der polaren Stellung und die Zelltheilung war im lebhaftesten Gange. Nur das Chromatophor war in keiner einzigen Zelle geschlossen, sondern wies an der Mantelfläche eine etwa 2 μ breite, farblose Lücke. Die ungefärbten Stellen der Zellen stiessen derartig aneinander, dass sie zusammen ein schmales Band bildeten, welches sich in einer ziemlich steilen Spirale um den ganzen Faden herumwand.

Digitized by Google

Der Anblick des farblosen Bandes erinnerte lebhaft an den bekannten Interferenzstreifen der Characeen. Der zweite Fall bezieht sich auf eine sehr dünne, langzellige, zweikernige Oscillaria, welche von einem Fenster eines alten Warmhauses in Schönbrunn stammte. Die Zellen einzelner Fäden waren etwa 2·5 *cm* dick und 4—5mal so lang und zeigten in einzelnen wenigen Fäden ein Chromatophor, welches auf einer Seite der Mantelfläche nur etwa $^4/_5$ der Fläche bedeckte, das letzte Fünftel aber in der Form eines rundlichen Ausschnittes frei (farblos) liess. Ich erkläre mir beide Fälle durch ein zu rasches Wachsthum der Zelle, u. zw. das einemal in die Dicke, das anderemal in die Länge, welchem zu folgen das Chromatophor nicht im Stande war.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass die äusserste Schicht der Chromatophoren wahrscheinlich noch besonders differenzirt ist. Sie bildet nämlich eine sogenannte Plasmahaut, innerhalb welcher die sie zusammensetzenden Plasomen[1] möglicher Weise ähnlich neben einander liegen und mit einander verkettet sind, wie die Kästchen der Muskeln. Darauf deuten wenigstens die Contractionswellen hin, welche während der Bewegung über die Hautschicht der Oscillarien laufen und ausserdem noch andere Thatsachen (Gallertabscheidung etc.), auf die ich jedoch hier nicht einzugehen beabsichtige.

Nachdem wir nun über den Bau der Cyanophyceenzelle eine ziemlich klare Vorstellung gewonnen haben, wenden wir uns der zweiten Abtheilung der Schizophyten zu, den Bacterien.

Noch im Jahre 1884 konnte de Bary[2] lakonisch behaupten: »Zellkerne sind in den Bacterien bis jetzt nicht beobachtet.« Indessen waren auch damals schon einige einschlägige Daten bekannt. Wir finden nämlich bei den verschiedenen Bacterienforschern zahlreiche Angaben über die Sporenbildung. Da sich aber, wie sich später ergeben wird, bei den Bacterien die Kerne leicht in Sporen umwandeln (wahrscheinlich in Folge einer Anpassung an ziemlich rasch vorübergehende Bedingungen),

[1] Im Sinne Wiesner's. Bezüglich der Plasomen muss ich auf dessen neuestes Werk: Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz verweisen. Wien, 1891, Hölder.

[2] De Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, S. 492. und Vorlesungen über Bacterien. 2. Auflage, S. 14.

Digitized by Google

so gibt das über die Entwicklung der Sporen Gesagte auch einige Aufschlüsse über die Kerne. Nach den übereinstimmenden Berichten der Forscher[1] geht aber die Sporenbildung bei den Bacterien so vor sich, dass im Plasma ein dunklerer, relativ sehr kleiner Körper erscheint, der aber rasch heranwächst und dabei immer stärker lichtbrechend wird, zuletzt scharfe Umrisse und eine Membran erhält. Dabei wird entweder der ganze Zellinhalt verbraucht oder nur ein grösserer oder kleinerer Theil desselben. Von der Arthrospore sehe ich hier ab.

Der erste, welcher vollkommen bewusst und mit klarer Fragestellung nach den Kernen der Bacterien geforscht hat, war Ernst.[2] Es gelang ihm auch bei einer ganzen Reihe von Bacillen das Auftreten von Kernen nachzuweisen und dieselben von den Sporen scharf zu unterscheiden. Da bei den Bacterien, wie schon oben erwähnt, die Zellkerne leicht in Sporen umgewandelt werden, so ist es nicht immer leicht die eigentlichen Kerne von den Sporeninitialen, das heisst von den nackten Zellen zu unterscheiden, welche dadurch entstehen, dass sich das Protoplasma um die Zellkerne herumsammelt und von dem übrigen Cytoplasma absondert. Ja in einzelnen Fällen können, wegen der Kleinheit der Objecte, sogar die Sporen selbst mit den Kernen verwechselt werden. Ernst hat nun, um sich vor Verwechslungen zu schützen, ein neues Tinctionsverfahren[3] angewendet, durch welches er jeder Zeit leicht die Kerne von

[1] Cohn, Beiträge zur Biologie der Bacillen. Beiträge z. Biolog. 2. Bd., S. 248 und 263 (Sporenbildung bei B. subtilis). R. Koch, Die Aetiologie der Milzbrandkrankheit in Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 2. Bd., S. 277. Alfred Koch, Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger endosporen Bacterienformen. Bot. Zeitung, 1888, S. 311. Prazmowski, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Formentwicklung einiger Bacterienarten, 1880, S. 27. Pommer, Ein Beitrag zur Kenntniss der fadenbildenden Bacterien. Mittheilungen des bot. Inst. in Graz, 1886, S. 192 etc.

[2] Ernst, Über Kern und Sporenbildung bei Bacterien. Zeitschr. für Hygiene, 5. Bd., 1888.

[3] Dieses Verfahren besteht darin, dass man die nach Koch'scher Manier an das Deckglas angetrockneten Bacterien mit warmem (nicht heissem) Löffler'schen Methylenblau färbt, dann wäscht und schliesslich mit wässerigem Bismarckbraun nachfärbt. Nach dieser Methode färben sich die Zellkerne schwarz (Mischfärbung), die Sporeninitialen zeigen einen schwarzen Kern in ungefärbter Ellipse und die Sporen erscheinen blau (Doppelfärbung).

Digitized by Google

den Sporeninitialen und den Sporen selbst unterscheiden konnte. Er hat auch eine Oscillaria nach der von ihm erfundenen Methode gefärbt und constatirt, dass die »Körner« derselben genau dieselbe Färbung annehmen, wie die Kerne der von ihm untersuchten Bacillen. Die Homologie zwischen den »Körnern« der Phycochromaceen und der Bacterien wurde in neuester Zeit auch von Bütschli[1] bestätigt. Da ich mich durch die Untersuchung von Cladothrix, Beggiatoa, Chromatium, Ophidomonas etc. aus eigener Anschauung davon überzeugt habe, dass die »rothen Körnchen« dieses Forschers mit meinen Zellkernen identisch sind, so hat Bütschli indirect nicht nur unsere Kenntniss von dem Vorhandensein der Zellkerne bei den Bacterien erweitert, sondern er hat auch nachgewiesen, dass die grösseren Eubacterien und vielleicht alle Desmobacterien vielkernig sind, ganz analog den meisten Cyanophyten.

Nach dem Wenigen, was wir, trotz des durch Cohn, R. Koch, Pasteur, v. Tieghem, Zopf und Anderen bewirkten imposanten Aufschwunges der Bacteriologie, in botanischer Beziehung von den Bacterien wissen, verhalten sich diese letzteren in Bezug auf den Zellinhalt ganz ähnlich, wie die Cyanophyten. Ja einige unter ihnen, wie z. B. die rothen Schwefelbacterien[2] besitzen ein ausgesprochenes Chromatophor von einem ganz ähnlichen Bau, wie bei den Cyanophyten. Die farblosen unter den Bacterien besitzen wenigstens eine »Rindenschicht«, einen »Centraltheil« und »Körner«, oder nach meiner Terminologie eine Hautschicht, Cytoplasma und Zellkerne. Nur in Bezug auf Neben- und Ausscheidungsproducte (Farbstoffe, Enzyme, Toxalbumine etc.) weichen sie in Folge ihrer Anpassung an die saprophytische und parasitische Lebensweise von den phycochromhältigen Schizophyten ab.

Mit Rücksicht auf die Zellkerne kann man die Bacterien in mehrkernige, zweikernige und einkernige

---

[1] O. Bütschli, Über den Bau der Bacterien. Leipzig, 1890.

[2] Über Schwefelbacterien siehe Winogradsky, Bot. Zeitung 1887, und Beiträge zur Morph. und Phys. der Bacterien. Heft I. Leipzig, 1888.

Digitized by Google

eintheilen. Zu den ersteren gehören wahrscheinlich nur die grössten Formen, zu den letzteren das Gros der kleineren und mittleren Arten. Über die zweikernigen ist nur wenig bekannt, eigentlich gar nichts Sicheres. Doch finden sich in der Bacterienliteratur einzelne Angaben, welche wenigstens auf das Vorhandensein zweikerniger Formen schliessen lassen. So gibt z. B. Peters[1] bei der Beschreibung der Sporenbildung des Bacillus *E* an, dass, wenn die Spore an dem einen Ende des Stäbchens angelegt wird, an dem anderen Ende ein oder mehrere glänzende Körner gebildet werden. Während der Spore an Glanz zunimmt, thun die Gegenfüssler dasselbe und ihre Grösse gibt der der Spore (besonders dann, wenn nur ein Kern entwickelt worden ist) nur wenig nach. In solchen Stäbchen wird aber dennoch nur immer eine keimfähige Spore gebildet. Ähnliche Angaben machen Klein,[2] Praxmowski[3] und Kern.[4] Mit Bezug auf diese Angaben, hauptsächlich aber in Folge Analogie mit den zweikernigen, dünnsten Oscillarien bin ich geneigt, sämmtliche Bacterien mit endständigen Sporen für ursprünglich zweikernig zu halten. Ich stelle mir nämlich vor, dass sich die beiden Kerne dieser Bacterien vor der Sporenbildung in der polaren Lage, also z. B. an den beiden Enden des Stäbchens befinden. Von den beiden Kernen kann sich dann entweder nur der eine zur Sporeninitiale (nackten Zelle) entwickeln oder beide. Auch kann der Fall eintreten, dass nur eine der beiden Sporeninitialen wirklich zur Spore wird.

Letztere bleibt dann natürlich an der Stelle liegen, wo sie gebildet worden ist, und nur ihre Lage am Ende der Stäbchen deutet noch darauf hin, dass die Mutterzelle ursprünglich zwei Kerne besessen hat.

Die einkernigen Bacterien dürften meiner Ansicht nach nur »mittelständige Sporen« bilden.

---

[1] Peters, Die Organismen des Sauerteiges. Bot. Zeitung, 1889, S. 438.

[2] Klein, Botanische Bacterienstudien I. Bacillus sessilis, S. 14. Jena, 1889.

[3] Prazmowski, Cit. von van Tieghem Bull. Soc. bot. de Fç. T. 260, 1879, p. 65.

[4] Kern, Über ein Milchferment aus dem Kaukasus (Dispora). Bot. Zeitung, 1882, und Bull. d. l. Soc. d'hist. nat. de Moscou, 1882.

Digitized by Google

Hier muss ich übrigens noch eines Umstandes erwähnen, der mir bei dem Studium der Ernst'schen Arbeit aufgefallen ist. Ernst hat nämlich die Vorstellung, dass die vegetativen Bacterien ursprünglich kernlos sind und dass sich der Kern erst spät, oft nach vielen kernlosen Generationen bilde. Gegen diese Anschauung, so sehr sie auch den wirklichen Befunden zu entsprechen scheint, soll jedoch hier Protest erhoben werden. Denn meines Wissens ist kein einziger Fall im ganzen Pflanzenreich sicher bekannt, dass sich ein Kern aus dem Protoplasma neu gebildet hätte. Vielmehr gilt der Grundsatz, dass jeder Kern wieder von einem Kern abstammt.

Anderseits kann ich aber auch nicht den Standpunkt Bütschli's acceptiren, welcher auf Grund der Annahme, dass die Bacterien grösstentheils aus Kernsubstanz bestehen, den Schluss zieht, dass die Urorganismen plasmalose, freie Kerne waren. Ich kann diesem Schlusse schon desshalb nicht zustimmen, weil ich die Prämissen negire, indem ich leugne, dass die Bacterien grösstentheils aus Kernsubstanz bestehen. Ich stehe vielmehr ganz auf dem Standpunkt Wiesner's,[1] welcher in seinem neuesten, ungemein anregenden Werke der Anschauung Ausdruck gibt, dass weder der Kern vor dem Protaplasma, noch letzteres vor dem Kern existirte, dass sich vielmehr beide einstens gleichzellig aus einem viel einfacher organisirten »Archiplasma« heraus differencirten. Ich selbst bin der Meinung, dass die meisten der gegenwärtig bekannten Bacterien zu jenen vorgeschrittenen Organismen gehören, welche bereits ein Protoplasma und einen Zellkern besitzen. Wenn übrigens diese Bacterienkerne zu ihren Zellen in demselben Grössenverhältniss stehen, wie die Kerne der Cyanophyten zu ihren bezüglichen Zellen, und es spricht kein Grund dafür, dass dies anders sein sollte, dann müssen die Kerne der kleinsten Bacterien ausserordentlich klein sein und ihre Auffindung wird an die mikrochemische Technik und an die Leistungsfähigkeit unserer Immersionssysteme die höchsten Anforderungen stellen. Vielleicht wird jedoch

[1] L. Wiesner, Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien, 1891, Hölder.

Digitized by Google

die Benützung der Photographie[1] mit Hilfe von Zirkonlicht und Aplanaten diese Auffindung erleichtern.

Schliesslich will ich noch einen Punkt unseres bacteriologischen Wissens berühren, nämlich die Stellung der Bacterien im System. Bütschli[2] hat vor einiger Zeit, gestützt auf die Homologie der Sporenbildung der endosporen Bacterien mit jener von Monas und Chromalina, auf die Möglichkeit eines phylogenetischen Zusammenhanges der Bacterien mit den Flagellaten hingewiesen, und Klein[3] ist der Ansicht, dass seine Untersuchungen über die endosporen Sumpfbacterien (bei denen die Sporenbildung in einem bestimmt abgegrenzten Plasmatheil beginnt), die Annahme Bütschli's wesentlich befestigen. Nachdem aber jetzt für die Cyanophyten, u. zw. speciell für *Tolypotrix* nachgewiesen ist, dass im Innern der Zellen unter bestimmten Umständen nackte Zellen gebildet werden können, verliert die endogene Zellbildung bei den nächsten Verwandten der Cyanophyten, den Bacterien, alles Räthselhafte. Denn von der Bildung nackter Zellen bis zur Sporenbildung ist doch nur ein kleiner Schritt. Dass aber dieser Schritt besonders häufig bei den Bacterien gemacht wird, ist verständlich, wenn man bedenkt, wie häufig die Vegetation der Bacterien durch die eigenen Stoffwechselproducte gehemmt wird. Übrigens ist die Kluft zwischen den endosporen und arthrosporen Bacterien bei weitem nicht so gross, wie sie in der Regel geschildert wird. Denn es gibt auch eine endogene Sporenbildung, z. B. bei dem Heupilz und den falschen Heupilzen, bei der sich der ganze Zellinhalt zur Spore contrahirt.

Denken wir uns diesen selben Vorgang nicht in einem Stäbchen, sondern in einem Coccus abgesponnen, setzen wir ferner noch den Fall, dass sich die neu gebildete Spore später noch vergrössert, so ergibt sich ein allmäliger Übergang zur

---

[1] Bekanntlich sind gut präparirte photographische Platten empfindlicher wie unsere Netzhaut. Wie viel sich mit der Photographie erreichen lässt, zeigen die Bacterien-Photographien in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, 2. Band, welche übrigens nur als erster Versuch gelten wollen.

[2] Bütschli, Protozoa, II., p. 809, 1884.

[3] Klein, Botanische Bacterienstudien, II., S. 67. Berlin, 1889.

Digitized by Google

Arthrosporenbildung von selbst. Ähnliches wurde übrigens bereits wiederholt behauptet. So z. B. von van Tieghem[1] und Prazmowski.[2] Ja letzterer sagt geradezu, dass kein Grund vorhanden ist, bei den Bacterien einen zweifachen Fructificationsmodus anzunehmen. Ganz ähnlich liegen die Dinge bei den Cyanophyten. Hier sollen angeblich nur Akineten vorkommen und niemals Aplanosporen. Allein bei *Nodularia Harveyana Thuret* habe ich beobachtet, dass sich das Protoplasma innerhalb der deutlich viereckigen Zelle abrundet mit einer neuen, eigenen Haut umgibt, dann weiter wächst und schliesslich unter Vergallertung der ursprünglichen (4eckigen) Membran zur Spore wird. Ist das nicht der vollständigste Übergang zur Aplanosporenbildung? Bei den sporenbildenden Stigonemen theilt sich der Inhalt der Sporenmutterzelle oft in zwei oder auch vier Theile, welche zuerst gewöhnlich etwas heranwachsen, dann sich aber abrunden und sich schliesslich mit einer derben Aussenhaut umgeben. Ich sehe nicht ein, warum man diese Sporen nicht ebenfalls als »endogene Sporen« ansprechen soll. Wie dem übrigens auch sei, ob es Übergänge zwischen Endo- und Arthrosporen, beziehungsweise zwischen Akineten und Aplanosporen gibt oder nicht, für mich ist die Thatsache massgebend, dass zu gewissen Zeiten in den Zellen der Schizophyten nackte Zellen auftreten. Dadurch ist in meinen Augen die Endosporenbildung vollständig erklärt und die Arthrosporen erklären sich selbst.

Aus dem Gesagten erhellt, dass kein Grund zur Abtrennung der endosporen Bacterien von den übrigen Schizophyten vorhanden ist.

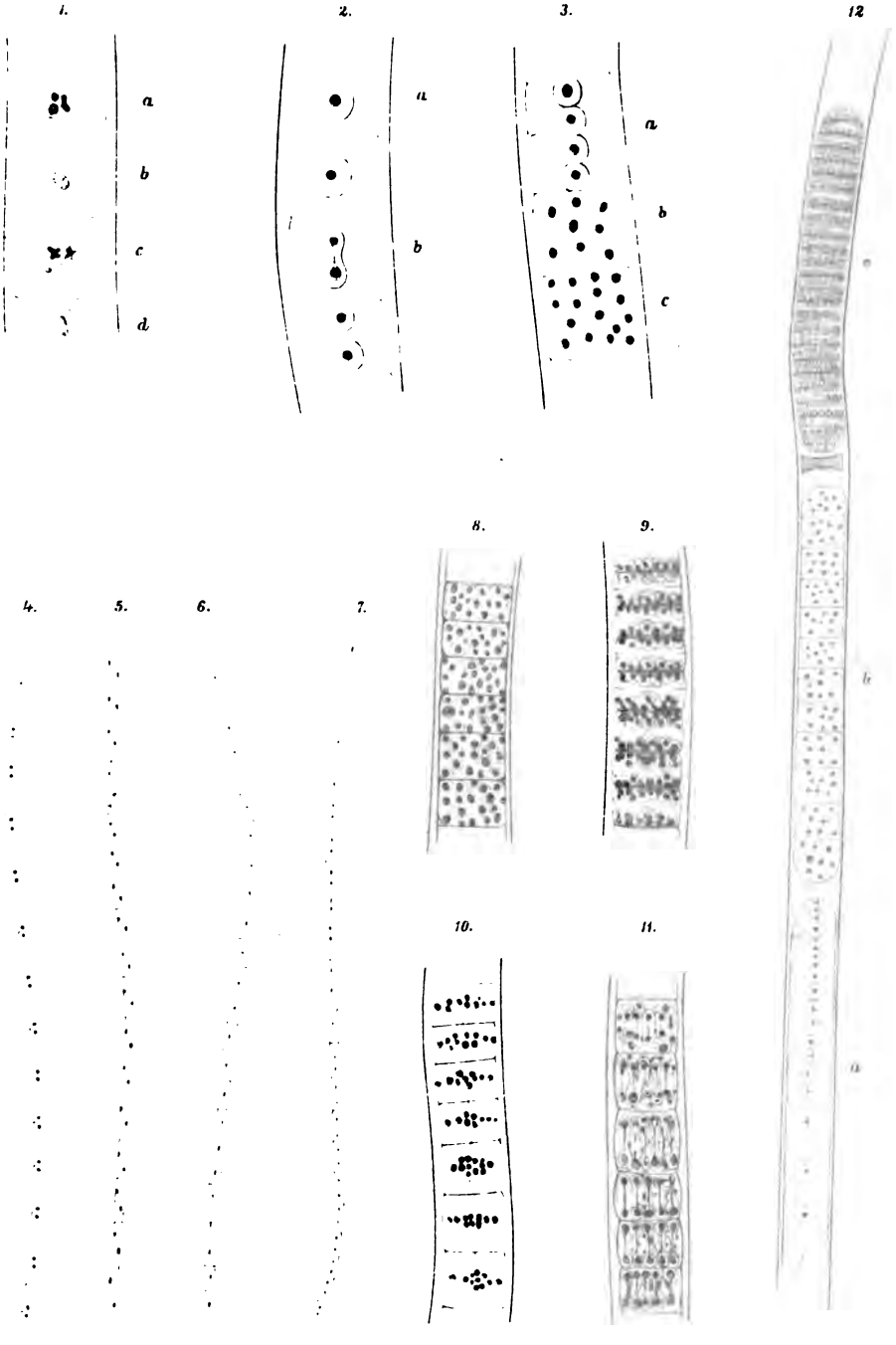
Vielmehr bestätigen die gegebenen Mittheilungen die von Cohn erkannte, von De Bary angenommene und von Zopf so anschaulich illustrirte Zusammengehörigkeit der Bacerien und Cyanophyten.

---

[1] Van Tieghem, Leuconostoc. Ann. sc. nat. 6. Serie, Tom. 7, 1878.

[2] Prazmowski, Über Sporenbildung bei den Bacterien. Krakauer Akad. der Wissensch., 1888.

Digitized by Google



Autor delin. Lith Anst v.Th.Bannwarth, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Fadenstück von *Tolypothrix lanata* Wartm. In den Zellen *a* und *c* entsteht je eine nackte Zelle. In *b* und *d* sind diese nackten Zellen bereits fertig und zeigen je einen grossen, matten, wenig dichten Zellkern, welcher durch das Verschmelzen mehrerer, kernartiger Fragmente entstanden ist. 1600.

» 2. Ein ähnliches Fadenstück. Die Zellen bei *a* enthalten je eine, die bei *b* je zwei nackte Zellen. 1600.

» 3. Ein ähnliches Fadenstück. Die Zelle *a* enthält vier nackte Zellen. In ihrer Mitte beginnt bereits eine neue Querwandbildung in der Form eines Ringes. In den Zellen *b* und *c* haben sich ähnliche nackte Zellen durch Theilung und Rückbildung ihrer plasmatischen Hüllen in Zellkerne umgewandelt. 1600. (Die Fig. 1—3 sind halbschematisch.)

» 4. Sehr dünne *Oscillaria* aus der Gruppe *O. leptotricha* Ktz und *O. Okeni* Ag. Die zwei Zellkerne befinden sich in jeder Zelle in der polaren Lage. 800.

» 5. Ein ähnlicher Faden. Die beiden Zellkerne befinden sich in der indifferenten Lage. 800.

» 6. Ein ähnlicher Faden. Die Zellen zeigen kurz nach der Theilung durch eine Querwand nur einen Zellkern, u. zw. in der äquatorialen Lage. 800.

» 7. Ein ähnliches Fadenstück. Der Zellkern theilt sich in zwei Kerne, welche sich abstossen und in die polare Lage rücken. 800.

» 8. Stück eines Hormogoniums von *Tolypothrix lanata* Wartm. Die Zellen zeigen die indifferente Lage. 1200.

» 9. Ein ähnliches Fadenstück, aber die Kerne befinden sich in der polaren Lage. 1200.

» 10. Dessgleichen. Die Kerne befinden sich in der äquatorialen Lage. 1200.

» 11. Ein ähnliches Fadenstück. Die Kerne theilen sich und rücken dann in die polare Lage. 1200.

» 12. Ein grösseres Fadenstück von obiger *Tolypothrix*. Die Zellen bei *a* enthalten 1—4 Kerne; *b* junges Hormogonium mit Kernen in der indifferenten Lage; *c* fertiges Hormogonium, kurz vor dem Austreten aus der Scheide. Die Kerne befinden sich in der polaren (?) Lage. 800.

Digitized by Google

Über eine auffällige (neue) Varietät des Acipenser ruthenus L.

von

Prof. Dr. **August v. Mojsisovics.**

(Mit 1 photolithographischen Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. Februar 1892.)

Wenn man bisher von Varietäten des Sterletes überhaupt sprechen konnte, so basirten dieselben — von Alters- und Geschlechtsdifferenzen natürlich abgesehen — auf unbedeutenden Färbungsverschiedenheiten der Rückenfläche und auf Schwankungen in der Zahl der Rumpfschilder.

Die Haut zwischen den Knochenschilderreihen erwies sich immer dicht besetzt mit meistens winzigen Knochenkernen, beziehungsweise »mit kleinen, fast gleichgrossen, am Hinterrande gezähnelten Knochenschüppchen« (Heckel und Kner, Die Süsswasserfische der österreichischen Monarchie, Leipzig 1858, S. 339).

Vor einigen Jahren wurde mir indess ein angeblich auf dem Budapester Fischmarkte erworbener Sterlet überbracht, dessen dorsale Schilderreihe, nahezu der ganzen Länge nach, jederseits von einer accessorischen Reihe von Schildchen begleitet erscheint.

Der Überbringer dieses interessanten Exemplares war über die Artdiagnose in Zweifel und wünschte nähere Auskünfte. Letztere fielen spärlich genug aus, denn in der mir zugänglichen ichthyologischen Literatur fand ich eine ähnliche Beobachtung nicht verzeichnet.

Von anderen Ganoiden des Donaugebietes ist mir nur *Acipenser schypa* Güldenst. als eine Form bekannt, bei der sich in etwa ähnlicher Weise, wie bei dem in Rede stehenden

Digitized by Google

Exemplare, zwischen den Rücken- und Seitenschildern einige grössere, bisweilen deutlich bedornte Sternschuppen zu einer »undeutlichen Längsreihe« (Heckel und Kner l. c. S. 348) ordnen.

Bei *Acipenser stellatus* Pallas wird eine regelmässigere Vertheilung (Reihe) grösserer Knochenschuppen nur auf der Bauchfläche, und zwar längs deren Mitte »von der Brust bis an den After« (besonders bei Männchen l. c. S. 345) oder »zu beiden Seiten« der Ventralschilder gebildet.

Da nun selbst die Annahme einer, hier übrigens a priori von der Hand zu weisenden Bastardbildung den vorliegenden Fall nicht erklären würde, glaube ich denselben in Kürze schildern und auf eine Varietät des typischen *Acipenser ruthenus* L. (bis auf weiteres) beziehen zu sollen. Ich glaube mich dabei der Zustimmung des zunächst competenten Fachmannes, Herrn Hofrathes Dr. Franz Steindachner zu erfreuen, der die besondere Güte hatte, das Originalexemplar mit den entsprechenden Stücken des k. u. k. naturhistorischen Hofmuseums zu vergleichen.

Der mir vorliegende, leider trocken conservirte Fisch besitzt eine Totallänge von 55 *cm;* die Zahl der Dorsalschilder beträgt 15, die der Lateralschilder rechterseits 62, linkerseits 60, jene der Ventralschilder rechts 13, links 14; zwischen Anale und Anus liegen 6 oblonge, platte Schildchen, deren längstes 11 *mm* misst. — Die Zahl der Flossenstrahlen ist in Folge der Conservirungsart des Präparates nicht genau festzustellen.

Färbung oberseits graubraun mit vereinzelten grösseren rostfarbigen Makeln, unterseits licht gelblichgrau. Was das wesentlichste Merkmal, die accessorischen Schilderreihen betrifft (siehe Tafel, Fig. 1 und 2.), so beginnen dieselben sehr deutlich auf der Höhe des dritten Dorsalschildes und endigen vom 13. an, sich auffällig verkleinernd, neben der ersten Hälfte der Rückenflosse. Die Form der Schildchen ist wechselnd, einige nähern sich länglichen Rauten, andere erscheinen fast dreieckig, oval, rundlich oder als ganz unregelmässige Plättchen. Die grösseren Schildchen lassen mehr oder weniger deutlich einen in stumpfem Dorne geendigten Kiel erkennen. Die grössten sind 9 *mm* lang, die kleinsten noch in die Reihe mit

Digitized by Google

einbezogenen 2 *mm*; die Haut zwischen den 10—11 *mm* von einander entfernten accessorischen und lateralen Schilderreihen enthält ziemlich viele, unregelmässig angeordnete grössere Knochenkerne (siehe Fig. 1.), die sich von den normalen kleineren scharf abheben.

So auffällig sich hiedurch die neue Varietät selbst für ein Laienauge repräsentirt, unterlasse ich es doch, derselben einen besonderen Namen zu geben, ehe es mir möglich ist, ein zweites übereinstimmendes Exemplar zur Untersuchung zu erhalten.

Tafelerklärung.

Acipenser ruthenus L. var. nov. Nach einer photographischen Aufnahme des Herrn Dr. Arthur Ritter v. Heider, Docenten der Zoologie an der k. k. technischen Hochschule und k. k. C. F. Universität in Graz.

Fig. 1. Dorsalansicht im Verhältnis von 3 : 11 (natürliche Grösse.).
Fig. 2. Seitenansicht, sonst wie Fig. 1.

Digitized by Google

Lichtdruck v. M. Jaffe, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über Echiniden des Tertiärs von Australien

von

A. Bittner.

(Mit 4 Tafeln.)

Die tertiäre Echinidenfauna von Australien ist bekannt durch ihre alterthümlichen Elemente. Schon G. Laube (Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. d. Wiss., LIX., 1869) beschrieb zwei Formen, die zu den cretacischen Gattungen *Micraster* und *Catopygus* gestellt wurden.

P. M. Duncan, welcher sich am eingehendsten und zu wiederholten Malen mit dem Studium dieser Fauna beschäftigt hat, machte zwei Arten von *Holaster* bekannt (Quart. journ., XLIII., 1887, p. 420), R. Tate lehrte eine *Salenia* kennen (Quart. ourn., XXXIII, 1877, p. 256) und J. W. Gregory (Geological Magazin, Decade III, vol. VII, 1890, p. 481)[1] fügte diesen alterthümlichen Arten einen *Cardiaster* bei. Seither hat auch G. Cotteau (Mém. soc. zool. de France, 1890, 8. u. 9. Artikel seiner Echinides nouveaux au peu connus) mehrere australische Arten beschrieben, darunter eine holasteridenartige Form unter dem Namen *Galeraster*. Dass diese Fauna trotzdem noch mancherlei Neues zu bieten vermag, zeigt eine Sendung australischer Tertiärpetrefacte, welche die k. k. geologische Reichsanstalt kürzlich von Herrn Prof. Ralph Tate in Adelaide erhielt. Eine grössere Anzahl von Echiniden befand sich darunter, deren genauere Untersuchung und Vergleichung das Materiale zu nachstehender Mittheilung geliefert hat. Bevor auf die Besprechung dieser Suite eingegangen wird, möge aber noch

[1] Mit vollständigem Verzeichniss der bis dahin über diesen Gegenstand existirenden Literatur.

Digitized by Google

ein Verzeichniss der bisher bekannten Echinidenarten des australischen Tertiärs nach den letzen Arbeiten von Duncan, Gregory und Cotteau folgen:

Cidaris (Leiocidaris) Australiae Dunc.
Goniocidaris spec. (Stacheln).
**Salenia tertiaria* Tate.
Coelopleurus paucituberculatus Greg.
**Psammechinus Woodsi* Lbe.
?* *Ortholophus (Temnechinus) lineatus* Dunc.
Paradoxechinus novus Lbe.
Clypeaster folium Ag. var. *elongata* Dunc.
* „ *gippslandicus* M'Coy.
**Monostychia australis* Laube.
* „ „ var. *elongata* Dunc.
„ *Loveni* Dunc.
Echinobrissus Australiae Dunc.
**Cassidulus longianus* Greg.
Catopygus elegans Lbe. (subgen. *Studeria* Dunc.).
Pygorhynchus Vassali Wright *(Pliolampas* Pomel!)
Echinolampas ovulum (Lbe.) Greg.
„ *Morgani* Cott.
* „ *posterocrassa* Greg.
**Holaster Australiae* Dunc.
„ *difficilis* Dunc. *(syn. Rhynchopygus dysasteroides* Dunc., Gen. *Corystus* Pom.!)
Galeraster Australiae Cott.
**Cardiaster tertiarius* Greg.
Micraster brevistella Lbe.
Cyclaster Morgani Cott.
Pericosmus (Megalaster) compressus Dunc.
„ *M'Coyi* Greg. *(P. compressus* M'Coy).
„ *gigas* M'Coy.
„ *Nelsoni* M'Coy.
Gualtieria Australiae Cott.
Maretia anomala Dunc.
**Sarsella (Lovenia, Hemipatagus) Forbesii* Dunc.
„ *Forbesii* var. *Woodsii* Eth.
**Euspatangus rotundus* Dunc.

Digitized by Google

Euspatangus Laubei Dunc.
* „ *Murrayensis* Lbe.
„ *Wrightii* Lbe.
Schizaster ventricosus Greg.
**Hemiaster planedeclivis* Greg.

Von den hier aufgezählten Formen sind in der oben erwähnten Suite der k. k. geologischen Reichsanstalt die durch Sternchen bezeichneten (14 an der Zahl) vertreten. Einige andere vorliegende Formen lassen sich auf keine der bereits bekannten Arten beziehen.

Was über diese und einige der bereits bekannten Arten — darunter auch einzelne in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt nicht vertretene — mitzutheilen ist, folgt in nachstehenden Zeilen.

Salenia tertiaria Tate.

(Tab. I, Fig. 6, 7.)

Ralph Tate: On new species of Belemnites and Salenia from South Australia. The Quarterly Journal of the Geolog. Soc. of London XXXIII, 1877, p. 257, 258.

Duncan: On the Salenidae in Ann. and Mag. of Nat. History 1878, vol. II, p. 61.

Duncan, im Quart. Journ. XLIII., 1887, p. 412.

Pleurosalenia tertiaria Tate spec. bei Pomel: Classification method. 1883, p. 94.

Salenia tertiaria ist von Tate nur kurz beschrieben und nicht zum besten abgebildet worden. Duncan hat später, auf vier Exemplare gestützt, eine sehr genaue und detaillirte Beschreibung dieser Art gegeben (in Ann. and Mag. 1878), indessen keine neue Abbildung hinzugefügt. Da sich in der mir vorliegenden Suite australischer Tertiärechiniden sieben Exemplare dieser Art befinden, die zumeist gut erhalten sind, halte ich es für angezeigt, die alte Abbildung Tate's durch eine bessere zu ersetzen. Das kleinste Exemplar misst 6, das grösste 19*mm* im Durchmesser; die Anzahl der grossen Tuberkeln, respective der Interambulacralplatten bei dem kleinsten Stücke beträgt vier, respective fünf, die Körnerreihe der Ambulacra besteht aus 12 kleinen Tuberkeln; zwischen beiden Hauptreihen der

Digitized by Google

Ambulacra liegen noch zwei Reihen viel feinerer Körnchen' die gegen beide Pole ausspitzen. Bei den grössten Stücken kann man von fast sechs Reihen von Körnern auf den Ambulacren sprechen, die gegen innen graduell kleiner werden, und deren innerste ziemlich verworren angeordnet sind. Die Figur l. c. S. 257*c* bei Tate bringt das recht gut zum Ausdrucke. Peristom und Appicalapparat sind im Durchmesser fast gleich bei den kleinsten Exemplaren, bei grösseren dagegen ist der Durchmesser des Peristoms beträchtlich kleiner als jener des Apicalapparats. Die Mundeinschnitte sind sehr schwach entwickelt, aber doch deutlich, ein hohles Exemplar zeigt den Kieferring (*perignathic girdle* Dunc.), welcher fast zusammenhängend entwickelt ist, zwischen den Fortsätzen (auriculae) jedoch tiefe Ausrandungen besitzt; auch die interradialen Verbindungsstücke der Aurikeln sind weit und ziemlich tief ausgerandet (vergl. Tab. I, Fig. 6*b*). Die genaue Abbildung des Apicalschildes (vergl. Tab. I, Fig. 7*a*) soll zeigen, dass die Zuweisung zu *Pleurosalenia*, welche von Pomel vorgenommen wurde, nicht haltbar ist, indem das Periproct die rechte hintere Augenplatte nicht berührt, sondern vor derselben die beiden angrenzenden Genitalplatten in einer Naht zusammenstossen und die betreffende Augenplatte von der Umrandung des Periprocts ausschliessen. Die ostindische *Salenia Blanfordi* Dunc. et Slad. würde nach diesem Merkmale zu *Pleurosalenia* gestellt werden müssen. Sonst ist die ostindische Art der australischen im Baue des Apicalschildes ziemlich ähnlich. Die vordere rechte Genitalplatte von *Salenia tertiaria* besitzt keine einfache, sondern eine unregelmässig spalt- oder narbenförmige Öffnung.

Psammechinus Woodsi Laube.

(Tab. I, Fig. 1, 2.)

Laube, l. c. p. 3, tab. I, fig. 1, 1*a*, 1*b*.
Etheridge jun. im Quart. journ. XXXI, 1875, p. 447, tab. XXI, fig. 10. (?)
Duncan im Quart. journ. XLIII, 1887, p. 413.

Als *Psammechinus Woodsii* Lbe. bestimmt liegen in der Tate'schen Sendung fünf Echiniden, von denen höchstens zwei, noch dazu nicht ohne Vorbehalt, zu dieser Laube'schen

Digitized by Google

Art gestellt werden können. Laube's Original besitzt keinen Scheitelapparat, Etheridge jun. dagegen bildet im Quart. Journ. 1875 einen *Psammechinus* mit Scheitelapparat ab, den er zu *Psammechinus Woodsi* Laube stellt; wenn diese Abbildung gut ist, so ist der Scheitelapparat viel zu gross, als dass die von Etheridge abgebildete Form zu *Psammechinus Woodsi* gezogen werden könnte. Der Durchmesser des Scheitelapparates bei dem Original Laube's beträgt kaum den vierten Theil des Gesammtdurchmessers, nach der Abbildung von Etheridge müsste er doppelt so gross sein. Derartige Unterschiede lassen sich wohl nicht in einer Species vereinigt denken.

Unter den beiden mir vorliegenden, oben erwähnten Stücken ist eines mit erhaltenem Scheitelapparate, welches eher mit Laube's Art in Übereinstimmung zu bringen wäre. Es ist auf Tab. I., Fig. 1 dargestellt. Beträchtlich kleiner als Laube's Original, nur 17 *mm* im Durchmesser und circa 13 *mm* hoch, stimmt es in den Umrissen ziemlich genau mit jenem überein. Der Durchmesser der Mundlücke beträgt fast genau den dritten Theil des Gesammtdurchmessers, der Apicalapparat ist noch etwas kleiner. Derselbe ist compact, d. h. die Augentäfelchen sind vollkommen von der Umrandung des Periprocts ausgeschlossen, die Madreporenplatte ist ein wenig grösser als die übrigen vier Basalia, der Madreporenkörper kräftig und typisch entwickelt, Basalia und Radialia sonst mit Miliartuberkeln von der Grösse der auf dem übrigen Gehäuse zerstreuten besetzt, Genitalöffnungen in der Fünfzahl, kräftig, Ocellaröffnungen sehr klein, aber deutlich, Periproct central, schwach fünfseitig, die fünf Ecken den Interambulacren entsprechend. Die Ambulacra sind am Umfange fast so breit als $^2/_3$ der Interambulacra, was mit Laube's Original ziemlich genau übereinstimmt; die Interambulacra haben 15 oder 16 Primärwarzen in einer Reihe, die Ambulacra deren 16 oder 17. Diese Primärwarzen stehen ziemlich genau central auf den zugehörigen Platten. Die Aussenseite jeder Platte, respective jedes Plattensystems der Ambulacren wird von dem Fühlergange eingenommen, dessen Porenpaare in sehr schwach ausgeprägten dreizähligen Bögen stehen. Demgemäss erweist sich

Digitized by Google

jedes Plattensystem als aus drei Platten gebildet, von denen die untere eine gegen innen breiter werdende Ganzplatte, die obere eine schmale, in der Mitte nach abwärts ein wenig erweiterte Ganzplatte, die mittlere eine gegen innen ausspitzende Halbplatte ist, welche am weitesten nach aussen liegt. Die Warze sitzt allen drei Platten gemeinsam an, grösstentheils jedoch der unteren Ganzplatte. Die innere Pore steht jedesmal in der unteren Naht der zugehörigen Platte. Gegen den Mund hin scheinen sich diese dreiplattigen Systeme nicht wesentlich zu ändern, gegen den Scheitel vereinfachen sie sich jedoch insoferne, als die obere Platte mehr oder weniger selbständig auftritt und die mittlere Halbplatte die Mittelnaht fast oder ganz erreicht, wodurch ein Übergang zu einfacher Porenstellung mit gleichwerthigen Platten angebahnt wird. Die Bildung der Porenzonen, respective Ambulacralplatten, ist also die für *Psammechinus* und zahlreiche verwandte Genera charakteristische. Die Hauptwarzen der Ambulacra und Interambulacra sind ziemlich gleich gross, sie scheinen ungekerbt und undurchbohrt, ihr Hof ist nur schwach angedeutet, sie werden umgeben von dicht gedrängten, miliaren Wärzchen, die um die Hauptwarzen zunächst concentrisch angeordnet sind, hie und da auch Spuren einer radialen Verlängerung gegen die Hauptwarzen zeigen. Die Mundeinschnitte sind nur sehr schwach angedeutet.

Als var. *fasciger* zu der vorher beschriebenen Art möchte ich vorläufig einen Echiniden stellen, welcher sich von jener hauptsächlich durch beträchtlich niedrigere Gestalt unterscheidet. Bei 17 *mm* Durchmesser besitzt er eine Höhe von nur $10^1/_2$ *mm*. Es ist ein bis auf den Mangel des Apicalapparates sehr gut erhaltenes Stück (Tab. I, Fig. 2). Die Interporiferenzonen der Ambulacra treten merklich über die Schale hervor. Die gesammte miliare Granulation ist verhältnissmässig stärker entwickelt gegenüber den Hauptwarzen, welche letzteren sich auf den Ambulacren nächst dem Scheitel nur noch sehr undeutlich aus der übrigen Körnelung herausheben, was bei der vorher beschriebenen Form nicht der Fall ist. Andere Unterschiede zwischen beiden Formen scheinen nicht zu existiren.

Digitized by Google

?**Psammechinus humilior** nov. spec.

(Tab. I, Fig. 3.)

Weit beträchtlicher entfernen sich vom Typus des *Psammechinus Woodsi* zwei andere Exemplare, welche in der Tate'schen Sendung damit vereinigt waren; sie messen auf 21 *mm* Durchmesser nur 12 *mm* in der Höhe und fallen ausserdem sogleich durch ihren viel grösseren Mundausschnitt, der bei weitem kräftigere Einkerbungen besitzt, auf. Auch sind ihre Hauptwarzen undeutlich gekerbt und, wie es scheint, auch durchbohrt; darnach müsste man sie im Sinne der älteren Auffassung sogar von *Psammechinus* und Verwandten entfernen. Neuestens wird aber auf die Kerbung und Durchbohrung der Warzen nur mehr geringes Gewicht gelegt und Duncan spricht beispielsweise in seiner Revision, S. 128, von einem *Psammechinus* mit crenulirten und perforirten Primärtuberkeln. Da es bei der heute existirenden Zersplitterung dieser Formen in zahlreiche Genera sehr schwer ist, ohne grosses Vergleichsmateriale jeder einzelnen Form ihren bestimmten Platz anzuweisen, so begnüge ich mich hier, eine genaue Beschreibung der in Rede stehenden Form, welche wohl nur einer der beiden, einander überdies sehr nahestehenden Familien (oder Subfamilien) der Echiniden s. str. oder der Glyphocyphinen zufallen kann, mitzutheilen:

Die Apicalplatten fehlen, der ganze Scheitelapparat hat etwa $^2/_3$ des Durchmessers der Mundlücke besessen. Die Ambulacra sind am Umfange nicht viel breiter als die Hälfte der Interambulacra. Sie enthalten 13 oder 14 Primärtuberkeln in einer Reihe; nach aussen von diesen beiden Reihen liegen die etwas vertieften Porenzonen, welche in dreizähligen Bögen, wie bei *Psammechinus* und Verwandten, angeordnet sind und allem Anscheine nach auch ebenso gebauten Plattensystemen entsprechen. Aus der feineren, dichten Granulirung der Interporiferenzone innerhalb der beiden Hauptwarzenreihen tritt ziemlich prägnant eine Doppelreihe halbgrosser Warzen hervor, welche so angeordnet sind, dass jede dieser Warzen einer der Hauptwarzen entspricht und ein wenig höher liegt, als die entsprechende Hauptwarze. Letztere besitzen

Digitized by Google

keine Warzenhöfe, an deren Stelle stehen eine Anzahl von jeder Warze ausstrahlende kurze Körnchen oder Leistchen; die einzelnen Porenpaare sind ebenfalls durch erhöhte Leistchen geschieden; jede Hauptwarze erscheint also mehr oder weniger sternförmig; die Warzenhälse sind nur sehr undeutlich gekerbt, die Durchbohrung des Warzenknopfes ist nicht vollkommen sicher constatirbar und ihr Vorhandensein bleibt fraglich.

Die Interambulacra besitzen ebenfalls je eine Hauptreihe von 13—14 Primärwarzen von gleicher Gestalt und Grösse wie die der Ambulacren, ihre Basis ist ebenso strahlenförmig verziert und aus der dichten Miliargranulirung heben sich besonders am Umfange und auf der Unterseite sowohl rechts als links mittelgrosse Warzen heraus, welche nahezu vier selbständige Reihen bilden. Besonders die inneren beiden dieser secundären Warzenreihen haben theilweise eine radiale Gruppirung der sie umgebenden kleinen Körnchen aufzuweisen, und letztere zeigen gegen die Mitte jedes Interambulacrums überdies eine ausgesprochene Tendenz, zu kleinen Leistchen sich zu vereinigen, welche an der Oberseite parallel der zickzackförmigen Mediannaht der Interambulacralplatten sich anzuordnen trachten. Die Oberflächensculptur dieser Art zeigt somit gewisse Anklänge an die Gruppe der Glyphocyphinen, die ja auch sonst, insbesondere im Baue der Ambulacralplattensysteme, den Echininen äusserst nahe steht. Wie schon oben erwähnt, bleibt die genauere systematische Stellung dieser Art vorläufig zweifelhaft, die Zuweisung zu *Psammechinus* kann nur als eine provisorische gelten.

Coptechinus lineatus m.

(Tab. I, Fig. 4.)

?Syn. *Orthologhus lineatus* Dunc.[1].

Unter dem Namen *Paradoxechinus novus* Lbe. liegen in der Sendung von Prof. R. Tate sechs kleine Echiniden, die

[1] Synonymie von *Orthologhus lineatus* Dunc.: *Temnechinus lineatus* Duncan im Quart. Journ. XXXIII, 1877, p. 46, tab. III, fig. 3—5. *Orthologhus* (n. g.) *lineatus* Dunc. im Quart. Journ. XLIII, 1887, p. 413—415. *Orthologhus* (genus) Duncan im Journal of the Linn. Soc. XXIII, Zoology, 1889, p. 100.

Digitized by Google

zu je drei aus verschiedenen Schichten stammen; drei sind grünlich gefärbt, wie die Exemplare von *Salenia tertiaria*, die anderen drei gelblich. Sie gehören mindestens drei verschiedenen Arten an, und zwar bilden die drei grünlich gefärbten zusammen eine Art, während die übrigen drei sich auf zwei Arten vertheilen. Kein einziges der sechs Stücke kann mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Paradoxechinus* Lbe. bezogen werden, einen äusserst merkwürdigen Echiniden, dessen Besonderheiten von Laube zwar genügend hervorgehoben, von denen jedoch, welche diese Form später erwähnten, durchaus nicht in entsprechender Weise gewürdigt worden sind. Über diese ganz absonderliche Echinidenform soll unten noch Einiges nachgetragen werden. Das Original derselben — bisher meines Wissens Unicum geblieben — liegt im kaiserlichen Hofmuseum.

Duncan zieht (Revision 101) Cotteau's *Coptechinus* zu *Paradoxechinus* Lbe., errichtet aber selbst für einen kleinen australischen Tertiärechiniden eine neue Gattung *Orthologhus*. Es dürfte indessen viel eher diese Gattung *Orthologhus* als ein blosses Synonym zu *Coptechinus* zu ziehen sein, welche letztere Gattung wieder schwerlich ohneweiters mit *Paradoxechinus* Laube zu vereinigen sein wird. Cotteau erwähnt bei Aufstellung von *Coptechinus*, dass diese Gattung den von Duncan und Sladen creirten ostindischen Tertiärgattungen *Dictyopleurus* und *Arachniopleurus* nahestehe, aber sich durch ihre entfernter stehenden, mehr wellenförmig verlaufenden Poren und durch ihre glatten, nicht crenelirten Tuberkeln unterscheide. Ersterer Unterschied kommt hier nicht in Betracht, letzterer fällt gegenüber *Orthologhus* weg. Es ist merkwürdig, dass Duncan (Revision 100) seine Gattung *Orthologhus* nicht mit *Coptechinus* Cott. vergleicht, obwohl das sehr naheliegend gewesen wäre, da die Beschreibung kaum im Stande ist, Anhaltspunkte zur Trennung beider zu geben. Leider ist aber ausserdem Duncan's Beschreibung seines *Orthologhus* mit der Abbildung dieser Form (im Quart. Journ, 1877, tab. III) durchaus nicht in vollen Einklang zu bringen, und da Duncan später nicht erwähnt, ob diese Abbildung verunglückt sei, wie man nach der Beschreibung anzunehmen Grund hat, so

Digitized by Google

steht man hier vor beträchtlichen Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt, eine nahestehende Form zu vergleichen. Trotzdem ich nun sehr geneigt bin, die oben angeführten drei australischen Echiniden für identisch mit *Orthologhus lineatus* Dunc. zu betrachten, wage ich es in Folge des Widerstreites der Beschreibung mit der Abbildung bei Duncan dennoch nicht, für die Identität derselben einzustehen und sehe mich genöthigt, die mir vorliegenden Formen unter Vorbehalt mit einem neuen Namen zu belegen. Als solchen wähle ich den schon oben vorangestellten: *Coptechinus lineatus* m., unter Betonung des Umstandes, dass die hier beschriebene Art möglicher Weise mit *Orthologhus lineatus* Dunc. zusammenfällt: sollte das festgestellt werden, so würde wahrscheinlich nur der Autorname zu ändern sein. Für diesen Fall ist die Synonymie der Duncan'schen Art oben beigefügt worden.

Die Maasse der beiden besser erhaltenen Exemplare sind:

	I.		II.	III.
Durchmesser	10 *mm*		10½	14
Höhe .....circa	6 *mm*		5½	8
Durchmesser des Apical-systems .....fast	4 *mm*	fast	4	4
Durchmesser des Peristoms.	4 *mm*	über	4	.

Zum Vergleiche sind unter III die Masse von Duncan's *Orthologhus lineatus* beigesetzt. Das Exemplar I erscheint ein wenig höher als die übrigen, selbst wenn man berücksichtigt, dass sein Apicalapparat erhalten ist.

Der Apicalapparat ist compact, die Augentäfelchen liegen sämmtlich gegen auswärts, die Madreporenplatte ist deutlich entwickelt, die Periproctalöffnung ist rund mit Hinneigung zum Fünfseitigen, kurzum der gesammte Apicalapparat gleicht ganz jenem von *Psammechinus*, wie er oben beschrieben wurde. Die Ambulacra sind nicht viel breiter als die Hälfte der Interambulacra, am Umfange gemessen; in den Ambulacren sowohl, als in den Interambulacren sind je zwei Reihen von Hauptwarzen vorhanden, zu 10 bis 11 in einer Verticalreihe angeordnet. Sie sind nicht gekerbt und nicht durchbohrt. Die feinere Granulation ordnet sich in Zickzackleistchen an, die quer von einer Hauptwarze zur anderen laufen,

Digitized by Google

und in verticale Leistchen, welche die Warzen einer Reihe verbinden. Diese Leistchen gehen von einem unvollkommenen, meist nur in der oberen Hälfte vorhandenen Kreise von kleineren Wärzchen, der die Hauptwarzen umgibt, aus und zeigen eine constante Tendenz, sich paarweise oder auch zu dreien parallel zu stellen und wohl auch miteinander zu verfliessen. Sie sind in gleicher Weise auf den Interambulacren und auf den Ambulacren entwickelt und kreuzen, indem sie von den Warzen der Interambulacra zu denen der Ambulacra verlaufen, auch die Porenzonen selbst. Diese Leistchen sind eigenthümlich angeordnete Miliärwärzchen und kleinere Tuberkeln, zum Theile untereinander vereinigt, zum Theile wieder mit aufgesetzten Wärzchen, von denen die in der Umgebung der Hauptwarzen stehenden am kräftigsten entwickelt und oft concentrisch angeordnet sind. Zwischen den Leistchen und Warzen, die wie ein oberflächliches Netzwerk der Schale aufsitzen, bleiben grosse Zwischenräume derselben völlig frei, insbesondere an den adoralen Seiten jeder Interambulacralplatte, wohl den Nahteindrücken vieler Temnechiniden und Glyphocyphinen an dieser Stelle (vergl. beispielsweise schon die cretacischen *Glyphocyphus, Echinocyphus* u a. m.) entsprechend. Sie werden median nur von den verticalen Verbindungsleistchen der Hauptwarzenreihen unterbrochen, was ebenfalls lebhaft an die Bildung bei gewissen cretacischen Arten, zum Beispiel *Glyphocyphus radiatus*, erinnert, ähnlich aber auch bei den tertiären Arten von *Coptechinus, Ortholophus* und *Paradoxechinus* vorkommt. Die Porenpaare sind in undeutliche dreizählige Bögen geordnet, die ohne Zweifel dreizähligen Plattensystemen von gleichem Baue, wie bei *Psammechinus* und verwandten Gattungen, entsprechen. Das Peristom ist etwas weiter als der Apicalapparat, mit nur sehr schwach angedeuteten Einkerbungen.

Die hier beschriebene Art scheint dem Typus von Cotteau's *Coptechinus, C. Bardini* (Bull. soc. zool. Fr. 1883, p. 27, tab. IV, 1—5) recht nahe zu stehen, doch besitzt Cotteau's Art auffallend grosse Warzenköpfe und die Miliartuberkeln sind nicht zu so vollkommen leistchenförmigen Gebilden verbunden, wie bei der australischen Form.

Digitized by Google

Coptechinus pulchellus nov. spec.

(Tab. I, Fig. 5.)

Unter den bei der vorigen Art erwähnten weiteren drei Exemplaren kleiner Echiniden ist das eine ein überaus schön verziertes Stück; es soll nachstehend beschrieben werden. Sein Durchmesser beträgt 11 *mm*, seine Höhe etwa 7—8 *mm*, der Scheitelapparat fehlt, seine Lücke beträgt etwa 4 *mm* im Durchmesser, die Peristomialöffnung ist ein wenig weiter. Die Mundeinschnitte sind schwach, aber deutlich, der Apicalapparat dürfte vom Typus der zuvor beschriebenen gewesen sein. Auch der Bau der dreizähligen Ambulacralplatten ist offenbar derselbe, wie bei den vorher beschriebenen Formen von *Coptechinus* und *Psammechinus*. Die Ambulacra dieser Form sind ansehnlich breit, am Umfange fast $^3/_4$ so breit, als die Interambulacra. Die Verzierung der Ambulacra weicht von jener der Interambulacra ziemlich beträchtlich ab. Interambulacra sowohl als Ambulacra besitzen zwei Hauptreihen von Warzen, in einer Reihe circa 13—14. Dieselben sind ungekerbt, die Warzenköpfchen ziemlich gross. Die Secundärwärzchen ordnen sich auf den Ambulacren, indem sie eine verlängerte Gestalt annehmen, zu Zickzackreihen, welche die Hauptwarzen der beiden Reihen quer verbinden, jedoch nicht die Gestalt wahrer Querleistchen, wie bei der vorigen Art, annehmen, obwohl sie solchen hie und da recht nahe kommen. Eine Verticalverbindung der Hauptwarzen der Ambulacra ist nur sehr schwach angedeutet. Weit stärker ist eine solche auf den Interambulacren vorhanden, wo von Warze zu Warze in jeder Verticalreihe drei längliche Körnchen sich erstrecken, die an der Unterseite jeder Platte einander stärker genähert sind als an der Oberseite, wo besonders die beiden seitlichen mehr die Gestalt kleiner Secundärwärzchen oder Tuberkeln besitzen. Die übrige Granulirung der Interambulacralplatten bietet sehr viele Abwechslung. Gegen aussen, das heisst gegen die Ambulacra, stehen im Allgemeinen drei knopfförmige, theilweise etwas verlängerte Wärzchen, welche gegen die angrenzenden Ambulacra zumeist vier längliche Körnchen aussenden, die ziemlich regelmässig angeordnet sind; die zwei mittleren

Digitized by Google

davon entspringen von dem grösseren mittleren Wärzchen und verbinden dieses gleichzeitig mit der untersten Platte des einen und mit der obersten Platte des zunächst angrenzenden der dreizähligen Ambulacralplattensysteme, während die beiden übrigen länglichen Körnchen der Interambulacralassel mit den zugehörigen mittleren Platten der betreffenden dreizähligen Ambulacralsysteme Fühlung besitzen. Die Porenzonen selbst sind frei von Körnchen und Leistchen; eine Verbindung über diese hinweg, wie bei der vorigen Art, findet hier nicht statt. Die gegen die Mittelnaht liegenden Secundärwärzchen oder Miliargranulationen der Interambulacralasseln sind auf der Unterseite in der Weise zu länglichen Körnchen entwickelt und in derselben Tendenz, sich zu Zickzackreihen zu ordnen, gruppirt, wie auf den Ambulacren, gegen den Umfang aber wird das immer weniger deutlich, die Mittelnaht bleibt frei, und auf der Oberseite ist keine längliche Gestalt der Körnchen mehr vorhanden, es sind gewöhnliche Miliärwärzchen von runder Form und dicht gedrängter Stellung, welche die Nähte der Platten frei lassen, so dass diese auf eine gewisse Erstreckung hin glatt erscheinen. Der Übergang von der auf der Unterseite herrschenden Structur mit Verbindungsleistchen in die auf der Oberseite herrschende ohne diese Leistchen, mit einfacher Körnelung, vollzieht sich ziemlich rasch in der Region der sechsten Platte vom Munde an gerechnet. Die glatte Naht der Interambulacra ist also eine ähnliche Erscheinung, wie bei recenten Arten der Gattung *Microcyphus*. Trotz dieser Eigenthümlichkeit dürfte diese Form am besten beim Genus *Coptechinus* Cott. unterzubringen sein, da sie wohl in ein anderes noch weniger leicht einzureihen ist. Es sind ja überhaupt alle hier als *Psammechinus* und *Coptechinus* beschriebenen kleinen Echinidenformen ohne allen Zweifel einander durchaus nahe verwandt, wie der übereinstimmende Bau des Apicalapparates und der Ambulacra, ja selbst der gleiche Grundtypus der Verzierung der Asseln mit je einer Reihe von Hauptwarzen lehrt. Nur in der Anordnung und Gestaltung der secundären Verzierungen, der Miliartuberkeln oder des »Epistroma« lassen sich Unterschiede erkennen und diese haben genügt, um bei dem heutigen Stande der Echi-

Digitized by Google

nologie diese nahe verwandten Formen nicht nur in zahlreiche Genera, sondern in mehrere Familien zu trennen, von denen die Glyphocyphinen, respective Temnopleuriden und die Echiniden gewiss nur schwer auseinander zu halten sind.

Die oben bei *Coptechinus lineatus* erwähnten letzten zwei Exemplare unter den sechs als *Paradoxechinus* bestimmt gewesenen Stücken gehören abermals einer neuen Art an, sind aber zu ungenügend erhalten, um berücksichtigt werden zu können. Es erübrigt, noch einige Worte über *Paradoxechinus* selbst hinzuzufügen.

Paradoxechinus novus Laube.

(Tab. IV, Fig. 4.)

Laube in Sitzber. kais. Akad. d. W., LIX, 1869, Sep. S. 4, Tab. I, Fig. 2.
Duncan in Quart. journ. XLIII, 1887, p. 415.
Duncan in »Revision« Journ. Linn. Soc. XXIII, Zoology, 1889, p. 101.

Die Absonderlichkeiten dieses ganz merkwürdigen Echiniden sind trotz der guten Beschreibung durch Laube, wie bereits erwähnt, bisher nicht genügend gewürdigt worden. Die flache Unterseite mit dem kaum eingesenkten, schwach fünfseitigen Peristom im Verein mit der tief kraterförmig ausgehöhlten Oberseite machen, dass man dieses Stück unwillkürlich verkehrt in die Hand nimmt und dass es einer gewissen Überlegung bedarf, um sich über die wahre Lage der Ober- und der Unterseite zu orientiren. Die Existenz des vollkommen geschlossenen Kieferringes oder Kiefergürtels (perignathic girdle) lässt keinen Zweifel über die wahre Stellung. Derselbe ist zwischen den Auricularfortsätzen tief ausgerandet und auch die Verbindungsstücke der Auricularfortsätze zeigen ansehnlich tiefe, weitere Ausrandungen. Die Verzierung ist ganz jene von *Coptechinus*. Die merkwürdige kraterförmige Aushöhlung der Oberseite, in deren Tiefe der grosse Apicalausschnitt liegt (der beträchtlich weiter ist, als das Peristom, so dass man durch ihn hindurch von oben als einen zweiten, engeren, concentrischen Ring den Kiefergürtel erblickt), lassen die Aufstellung der Gattung durch Laube hinlänglich begründet erscheinen. Die Beigabe eines in natürlichen Verhältnissen construirten Durchschnittes (Tab. IV, Fig. 4) wird besser

Digitized by Google

als weitere Worte den merkwürdigen Bau der Schale dieses Echiniden zu veranschaulichen im Stande sein. Es liegt wohl nahe, auch in dieser ganz abnormalen Scheitelbildung von *Paradoxechinus* ein Analogon zu jenen Einrichtungen für die Brutpflege zu vermuthen, welche man nun schon bei Gattungen der verschiedensten Gruppen *(Anochanus, Hemiaster, Thylechinus* u. s. f.) kennt und welche mit Marsupialapparaten verglichen worden sind.

Monostychia australis Laube.

(Tab. II, Fig. 5—8.)

Laube, l. c. Sep. S. 6, Tab. I, Fig. 3.

Arachnoides australis Lbe. spec., bei Duncan im Quart. Journ. XXXIII, 1877, p. 48.

Monostychia australis Lbe. bei M'Coy: Prodromus of the Palaeontol. of Victoria, Dec. VI, 1879, p. 40, tab. LX, 5—7.

Clypeaster (Monostychia) australis Lbe., bei Duncan im Quart. Journ. XLIII, 1887, p. 417 etc.

Subgen. *Monostychia* Lbe. bei Duncan in »Revision«, p. 153.

Sechs Exemplare der typischen Form und vier Exemplare der var. *elongata* Duncan's, welche von diesem Autor im Quart. journ. 1877, p. 48, als selbständige Art aufgestellt, im Quart. journ. 1887, p. 420, als Varietät zu *M. australis* Lbe. gezogen wurde. Diese var. *elongata* scheint sich übrigens von der typischen Form schärfer zu unterscheiden, als eine dritte, von Duncan beschriebene, *Monost. Loveni* genannte Art, welche wieder von M'Coy l. c. p. 42 mit *Monostychia australis* Lbe. als breitere Varietät vereinigt wird. Da von der schmalen Form eine Abbildung bisher nicht existirt, glaube ich hier eine solche noch einem gut erhaltenen Stücke beifügen zu sollen (Tab. II, Fig. 9).

Laube nennt als nächstverwandtes Genus *Arachnoides* Klein, bei welchem aber das Periproct supramarginal gelegen ist. Duncan hat 1877 die australische Form zu *Arachnoides* stellen zu sollen geglaubt, hat aber 1887 diese Meinung aufgegeben und *Monostychia* seither als Subgenus zu *Clypeaster* gebracht. Im Quart. journ. 1887, p. 418 ff., beschreibt Duncan *Monostychia australis* Laube genauer und gibt seine Gründe

Digitized by Google

an, sie zu *Clypeaster* als Subgenus zu ziehen. In seiner „Revision" 1889, p. 153, sind die Unterschiede des Subgenus *Monostychia* gegen *Clypeaster* angeführt: Bei *Monostychia* vier Genitalporen gegen fünf bei *Clypeaster*, der Rand bei *Monostychia* eingekerbt, die peristomialen Ambulacralfurchen auf die Oberseite fortsetzend. Ich bin in der Lage, einige Details zur Kenntniss dieser merkmürdigen Formen beitragen zu können. Das abgebildete Tegumentärskelett von *Monostychia australis* steht, wie ein Vergleich mit A. Agassiz Revision, tab. XIIIb, und mit Loven Études, tab. LII (bes. Fig. 254) zeigt, jenem von *Arachnoides* entschieden am nächsten. Auch die Vorsprünge der Interambulacralia gegen die Mundöffnung sind da, wenn auch nicht so markirt, wie bei *Arachnoides*. Dagegen scheint der innere Bau mehr *Clypeaster*-artig zu sein, wie die beigegebenen Abbildungen sehr gut erkennen lassen. Es sind innere, zu concentrischen Ringen angeordnete, durchgreifende Träger da, welche auf den Interambulacren sich bis gegen den Mund ziehen und hier mit den paarigen Auricularfortsätzen abschliessen. Diese fallen also wohl ebenfalls den Interambulacralplatten zu, obschon das nicht vollkommen sicher ist. In den Ambulacralräumen dagegen sind keine durchgreifenden Kalkstützen, sondern nur kurze nadelförmige Rauhigkeiten vorhanden. In diesen Ambulacralräumen breiten sich die mächtigen Doppelpyramiden des Kauapparates aus, welche in einem Exemplare in situ zu sehen sind, während aus einem zweiten ausser ihnen auch die zugehörigen Zähne und sogar die Rotulae isolirt gewonnen werden konnten. Sie sind ebenfalls auf Taf. II, Fig. 6 und 7*a—d* zur Darstellung gebracht worden.

Alles in allem scheint *Monostychia* zwischen *Clypeaster* und *Arachnoides* zu vermitteln oder wenn man so will, zwischen der Familie der Clypeastriden und jener der Scutelliden, in welcher letzteren ja *Arachnoides* selbst wieder eine eigene Subfamilie bildet. Der Streit, ob man *Monostychia* als Gattung oder als Subgenus auffassen solle, ist wohl ein zweckloser; da der Name einmal existirt, darf man ihn wohl auch ohne Voranstellung des Terminus *Clypeaster* verwenden. Schon die Schwierigkeit, diese Formen in das System einzureihen,

Digitized by Google

sprechen so wie bei *Arachnoides* für die Aufrechterhaltung des von Laube gegebenen generischen Namens in seinem vollen Umfange.

Clypeaster gippslandicus M'Coy.

M'Coy: Palaeont. of Victoria, 1879, Dec. VI, p. 33, tab. LIX.

Ein wohl erhaltenes Exemplar, etwas kleiner als das von M'Coy zur Abbildung gebrachte, sonst aber ganz mit demselben übereinstimmend.

Fibularia gregata Tate.

(Tab. II, Fig. 1, 2.)

Im Quart. journ. XLIII, 1887, p. 420, bemerkt Duncan, dass auch Fragmente von *Fibularia* und von einem verwandten Genus aus dem australischen Tertiär im britischen Museum vorhanden seien. In der Tate'schen Sendung befinden sich zehn zumeist wohlerhaltene Stücke *Fibularia*-artiger Echiniden, als *Fibularia gregata* Tate bezeichnet, welchen Namen ich für eine dieser Formen beibehalte.[1] Es ist die flachere und (wenigstens in den mir vorliegenden Stücken) grössere der beiden auf den ersten Blick hin unterscheidbaren Formen.

	I.	II.	III.	IV.
Länge	14 *mm*	$10^1/_8$	$10^1/_8$	8
Breite	10 „	$7^1/_2$	9	7
Höhe	$7^1/_2$ „	6	7	$5^1/_2$

Es lassen sich, wie auch aus den mitgetheilten Maassen ersichtlich ist, auch bei *F. gregata* Tate noch zwei Formen unterscheiden, eine gestrecktere schmälere und eine kürzere breitere, welche letztere mit dem Namen var. *orbiculus* bezeichnet werden mag. Die grösste Breite liegt ein wenig vor der Mitte in der Region der vorderen paarigen Ambulacren, eben in demselben Querschnitte liegt auch die grösste Höhe, so dass die Gesammtgestalt am besten mit jener einer umgekehrten

[1] Es ist mir nicht bekannt, dass derselbe irgendwo publicirt wäre. Im Quart. Journ. 1877, p. 256, erwähnt R. Tate zwar des Vorkommens von *Fibularia*, ohne aber eine bestimmte Species zu nennen.

Digitized by Google

schmalen Echinolampas verglichen werden kann, besonders da die Vorderseite ein wenig zugespitzt erscheint. Apicalapparat central mit vier Genitalporen, Ambulacra in der für *Fibularia* charakteristischen Weise rudimentär entwickelt, das vordere am längsten, Poren einfach, die beiden Poren jedes Paares verhältnissmässig weit von einander abstehend, die Interporenzonen wenig breiter als ein Fühlergang, die Fühlergänge hie und da unregelmässig, an den grösseren Exemplaren mit 10—12 Porenpaaren in einem Fühlergange, im unpaaren Ambulacrum um zwei bis drei mehr; das unpaare Ambulacrum zeigt eine geringe Tendenz sich zu schliessen, die paarigen Ambulacra sind weit offen; alle Petaloide brechen unvermittelt ab, ohne eine Fortsetzung der Poren gegen den Mund zu besitzen. Die Ambulacra selbst sind schmal bis gegen den Mund, erweitern sich hier nicht, wie bei der Mehrzahl der Clypeastriden und lassen auch für die Interambulacralplatten Raum, welche ohne Unterbrechung zum Peristom fortsetzen, was bei den meisten übrigen Clypeastriden bekanntlich nicht der Fall ist.

Unterseite ein wenig abgeflacht, Peristom leicht excentrisch gegen rückwärts, klein, kreisrund, Periproct dem Peristom genähert, nur durch zwei Platten von diesem getrennt, schmäler als das Peristom, länglich, sehr klein. Tuberculirung allenthalben gleichmässig und dicht gedrängt.

Fibularia Tatei nov. spec.

(Tab. II, Fig. 3.)

So nahe diese Form auch der vorherbeschriebenen steht, so verdient sie doch ihrer nicht im geringsten abgeflachten, sondern im Gegentheile vorgewölbten Unterseite wegen unter einem besonderen Namen angeführt zu werden. Zum Vergleiche mit *F. gregata* seien zunächst die Maasse von drei Individuen angegeben:

	I.	II.	III.
Länge	11 *mm*	$10^1/_3$	$5^1/_2$
Breite	$8^2/_3$ „	$8^1/_3$	$4^1/_3$
Höhe	$8^2/_3$ „	$8^1/_3$	$4^1/_3$

Digitized by Google

Wie diese Maasse zeigen, ist diese Form ebenso hoch als breit, daher fast walzenförmig oder ellipsoidisch, im übrigen nähert sie sich in den Umrissen der vorher beschriebenen Art. Ihre vorgewölbte Unterseite macht, dass sie auf ebener Unterlage nicht liegen bleibt, was wohl als ganz abnorm für einen Echiniden zu bezeichnen ist. Im Baue der Ambulacra, in der Lage des Apex, des Peristoms und Periprocts gleicht sie ganz der vorher beschriebenen *F. gregata* Tate. Auch bei ihr liegt das Peristom merklich excentrisch gegen rückwärts. In dieser Hinsicht, in dem Verhalten des Peristoms zum Periproct und in ihrer ganzen Gestalt bildet sie entschieden einen der abnormsten Typen unter allen Echiniden und einen merkwürdigen Gegensatz zu den regulären Formen.

Angehörige der Gattung *Fibularia* werden bisher aus oberer Kreide und aus recenten Meeren angegeben. Tertiäre Arten scheinen bisher unbekannt zu sein. Die cretacische Art *F. subglobosa* Goldf. besitzt viele Ähnlichkeit mit den australischen Formen, ist aber allen Abbildungen nach rückwärts ein wenig verbreitert, während für unsere Formen das Umgekehrte gilt. Von den recenten Arten kann *Fibularia (Mortonia) australis* nicht in Vergleich gezogen werden. Was *F. ovulum* betrifft, so scheinen dieser Art die australischen Formen näher zu stehen, aber A. Agassiz gibt für 10*mm* lange Stücke nur sechs bis sieben Porenpaare an, während unsere Stücke deren in den kürzeren paarigen Ambulacren mindestens zehn besitzen. Auch die dritte lebende Art, *F. volva*, scheint sich durch geringere Anzahl von Porenpaaren in den Ambulacren von den fossilen australischen Formen zu unterscheiden. Die letzteren bilden ein ebenso interessantes Bindeglied zwischen der cretacischen Form und den recenten Arten, wie wir es ähnlich in dem später zu beschreibenden *Hemiaster planedeclivis* Greg. innerhalb der australischen Tertiärfauna besitzen.

Cassidulus longianus Greg.

(Tab. III, Fig. 2.)

J. W. Gregory im Geological Magazin, Dec. III, vol. VII, 1890, p. 482, tab. XIII, fig. 1—3.

Gregory stellt diese Form ohne besondere nähere Begründung zu *Cassidulus*. Das ist aber nicht so selbstverständlich.

Digitized by Google

Der erste Eindruck, den die Oberseite gibt, ist der eines *Echinanthus* mit auffallend kurzen Ambulacralpetaloiden und sehr weit nach vorne liegendem Periproct. Auch der Grösse nach würde man diese Form eher zu *Echinanthus* zu stellen geneigt sein. Geringe Grösse, flache Unterseite und ein glattes hinteres Medianband sind nach Cotteau die einzigen Unterschiede von *Cassidulus* gegenüber *Echinanthus*. Auf die beiden erstgenannten Unterschiede nun ist wohl kein allzugrosses Gewicht zu legen; concave Unterseite kommt auch bei sicheren *Cassidulus*-Arten vor, so bei dem sehr bekannten *C. testudinarius* Brongn. des vicentinischen Eocäns. Es bliebe sonach nur das glatte Band der Unterseite und diesem zufolge erscheint der von Gregory gewählte Gattungsname allerdings zutreffend zu sein. Es kommt aber noch ein weiterer Unterschied in Betracht, das Vorhandensein grosser und entfernt stehender Tuberceln auf der Unterseite bei *Cassidulus*; in dieser Hinsicht hält die australische Art ungefähr die Mitte zwischen den typischen *Echinanthus* und *Cassidulus*. Im Gesammthabitus weicht die australische Form sowohl von dem Typus von *Cassidulus*, als von jenem von *Echinanthus* ganz erheblich ab. erinnert dagegen in mancher Hinsicht an *Hardouinia Arch.* et *H.*, so in der Kürze der Ambulacra, der weit nach vorne gerückten Lage des Periprocts, in dem glatten Bande der Unterseite und in der ausserordentlich kräftigen Entwicklung der Floscelle des Peristoms. Es dürfte sich wohl empfehlen, diese Form als Typus einer eigenen generischen (oder subgenerischen) Unterabtheilung zu betrachten, für welche ich den Namen:

Australanthus nov. gen.

(Typus *Cassidulus longianus* Greg.)

vorschlage, und welche sich folgendermassen charakterisiren lässt: Oberseite mässig gewölbt, Unterseite um das Peristom vertieft. Apicalsystem mit vier Genital- und fünf Ocellarporen, Madreporenplatte central, bis zum unpaaren Interambulacrum reichend und die hinteren Ocellarplättchen offenbar trennend. Apex excentrisch nach vorn. Ambulacra auffallend kurz, das vordere ein wenig länger als die übrigen, von denen die hinteren

Digitized by Google

paarigen weitaus nicht bis zur Hälfte der Distanz zwischen Apex und Seitenrand reichen; ihre Gestalt schmal, kaum lanzettlich, an der Spitze nur wenig zusammengezogen, fast ganz offen; die Interporiferenzone nicht breiter als die Porenzonen, welche aus einer äusseren Reihe geschlitzter und einer inneren Reihe von runden Poren bestehen, beide Reihen durch Jochung oberflächlich verbunden. Nur spärliche Poren vereinzelt über die Petaloidien hinaus fortsetzend. Peristom excentrisch, fast regelmässig fünfseitig, kaum quer verbreitert, mit überaus kräftiger Floscelle, deren Interambulacralhöcker äusserst stark entwickelt, hoch und schmal von Form sind und tiefe, gegen den Mund sehr schmale, sich nach aussen sehr rasch erweiternde Phyllodien zwischen sich einschliessen, die nicht wie bei *Cassidulus* und *Echinanthus* zahlreiche Poren in verdoppelten Reihen besitzen, sondern nur aus wenigen, je vier bis fünf äusserst groben und tiefen seitlichen und ein bis zwei Mittelporen gebildet werden. Die ganze Floscelle ist viel grösser und kräftiger als bei *Echinanthus* und *Cassidulus*,[1] nimmt daher auf der Unterseite einen weit beträchtlicheren Raum ein. Das Periproct liegt für einen tertiären Cassiduliden ungewöhnlich weit nach vorn; die Distanz von seinem oberen Rande zum Apex beträgt sogar etwas weniger, als jene von diesem Oberrande zum Hinterrande. Es ist schmal, longitudinal gestellt, und von ihm geht eine tiefe Furche hinab, die den Hinterrand ein wenig abstutzt. Ornamentation von dem Rande zum Peristom graduell stärker werdend. Unterseite mit medianem glatten Bande im unpaaren Interradium.

Diese einer einzigen Species entnommene Charakteristik wird eventuell, so weit sie als generisch gelten kann, mit der Zeit zu modificiren sein. Bezüglich der genaueren Maasse verweise ich auf Gregory's Beschreibung. Mir liegen vier Exemplare vor, welche dem Alter nach als eocän bezeichnet sind,

---

[1] Während beispielsweise ein 76 *mm* langer *Echinanthus* von Verona einen Floscellendurchmesser von circa 16 *mm* besitzt, beträgt der Floscellendurchmesser eines 43 *mm* langen Exemplares der australischen Art fast genau ebensoviel (circa 16 *mm*).

Digitized by Google

und welche auf das vollkommenste mit Gregory's Beschreibung und Abbildung übereinstimmen.

Catopygus elegans Laube.

(Tab. IV, Fig. 3.)

Laube, l. c. p. 8, tab. I, fig. 8—8*c*.

Duncan im Quart. Journ. XLIII, 1887, p. 420.

Studeria (Catopygus) elegans Lbe. spec. bei Duncan »Revision« 1889, p. 186.

Die Art ist in der Suite der k. k. geolog. Reichsanstalt nicht vertreten, ich erwähne dieselbe aber, weil mir die systematische Stellung derselben keineswegs hinreichend geklärt zu sein scheint. Im kaiserl. Hofmuseum liegen ausser dem Originale Laube's noch zwei andere Exemplare. Die Maasse derselben sind:

	I.	II.	III.
Länge	24 *mm*	22	circa 15
Breite	21 »	20	12
Höhe	fast 14 »	fast 14	circa 9
Länge der unpaaren Amb.	fast 9 » / mit 14—15 Pp.	8 / mit 15—16 Pp.	5 / mit 11—12 Pp.
Länge der vorderen paaren Amb.	$7^1/_2$ *mm* / mit 11—12 Pp.	$7^1/_2$ / mit 14—15 Pp.	circa 4 / mit 8—9 Pp.
Länge des hinteren paaren Amb.	fast 8 *mm* / mit 12—13 Pp.	$7^1/_2$ / mit 12—13 Pp.	circa 4 / mit 8—9 Pp.

Das kleinste Exemplar ist ein wenig schmäler als die übrigen, weniger deprimirt, auch sind seine Porenzonen schmäler, die äusseren Poren weniger quer, doch diese Unterschiede sind sehr unbedeutende. Die Petaloide sind gerade, nicht lanzettlich, hören unvermittelt auf und in ihrer Fortsetzung liegen nur einzelne, sehr zerstreute und spärliche Poren, am zahlreichsten im unpaaren Ambulacrum. Erst an der Mundrosette tritt wieder eine Verdoppelung der Poren ein; dieselbe ist aus der Zeichnung bei Laube nicht ersichtlich, wie hier auch die Floscelle selbst verhältnissmässig zu gross wiedergegeben wurde. Sehr auffallend ist der Umstand, dass bei allen drei Exemplaren drei grosse Genitalporen vorhanden sind, und zwar die beiden hinteren und die rechte vordere, welcher Umstand aus Laube's Beschreibung nicht hervorgeht, da seine Zeichnung, Fig. 8, ein Spiegelbild ist. Das Vorhandensein der rechten vorderen Genitalpore bei dieser Form steht in auffallendem Contrast zu gewissen anderen Formen mit

Digitized by Google

drei Genitalporen, wie *Cyclaster, Pericosmus* u. a., bei denen die linke vordere Genitalpore vorhanden ist.

Es ist merkwürdig, dass diese australische Art bisher so ganz allgemein als *Catopygus* angesehen worden ist. Selbst Pomel, der doch auf oft sehr geringfügige Merkmale hin eine grosse Zahl neuer Genera geschaffen hat, führt die Laube'sche Art als tertiären *Catopygus* an und nur von Duncan wurde dieselbe neuestens wenigstens subgenerisch getrennt und zu *Studeria* gestellt, einer Untergattung, welche auf die beiden recenten *Catopygus*-Arten *C. recens* A. Ag. und *C. Loveni* Studer begründet ist. Von diesen beiden besitzt *C. Loveni* nur sehr wenig Ähnlichkeit mit der australischen Art und es dürfte kaum angehen, beide in einer und derselben generischen Gruppe zu belassen. *Catopygus recens* A. Ag. dagegen hat entwickelte Ambulacra mit gejochten Poren und im Scheitel drei Genitalporen von der Anordnung wie die australische Art, dagegen eine flache Unterseite, wie die Kreidecatopygen. Es scheint mir nicht ausgemacht, ob beide recente Arten zweckmässig in einer Gattung untergebracht werden können; sollte das nicht der Fall sein, so müsste wohl die von Studer beschriebene Form als Typus der Gattung *Studeria* aufrecht erhalten bleiben und die Agassiz'sche Art ausgeschieden werden. Somit kann eine definitive Zuweisung der australischen Form zu *Studeria* nicht stattfinden. Noch weniger kann an eine Vereinigung mit *Neocatopygus* Dunc., der eocänen Form Ostindiens, gedacht werden. Auch an ein Verbleiben bei *Catopygus* selbst ist nicht zu denken, will man nicht Unzusammengehöriges vereinigen. Die von Laube als äusserst auffällig hervorgehobene grosse Ähnlichkeit der australischen Art mit *Catopygus carinatus* Ag. der cenomanen Kreide ist thatsächlich gar nicht so weit her und *Cat. carinatus* unterscheidet sich so wie alle übrigen typischen Kreidecatopygen von *Cat. elegans* Lbe. auf das auffallendste nicht nur durch seine flache und ebene Unterseite, sondern noch viel mehr durch die mit vollendeter Zartheit ausgearbeiteten zierlichen Petaloidien und eine eben solche Floscelle, von denen die ersteren überdies lanzettlich und an der Spitze fast geschlossen sind, gegenüber der rohen Zeichnung und Sculptur dieser Organe bei der australi-

Digitized by Google

schen Form. Ausserdem besitzt der Apicalapparat von *Catopygus*, wie es scheint, constant vier Genitalporen. Darin macht nur *Oolopygus Bargesii* Orb. meines Wissens eine Ausnahme, aber es ist bei ihm die vordere linke Genitalpore vorhanden und auch sonst kann gerade diese cretacische Art nicht zum Vergleiche herbeigezogen werden. Die Verwandtschaft mit *Catopygus* tritt also bei näherer Untersuchung recht stark in den Hintergrund.

Dagegen möchte ich auf eine andere Form hinweisen, welche dem *Catopygus elegans* wirklich so nahe steht, dass beide auf keinen Fall generisch getrennt werden können. Es ist das der schon von Goldfuss, p. 142, tab. XLIII, Fig. 10 (1826—33) beschriebene *Nucleolites subcarinatus* Goldf. aus dem Oligocän von Doberg bei Bünde. Von Agassiz und Desor 1846 zu *Pygorhynchus*, von Quenstedt 1875 zu *Cassidulus* gestellt, wurde ihm von Desor (schon 1847) sein Platz bei *Echinanthus* angewiesen, wo er auch in der neuesten Bearbeitung der oligocänen Echiniden Nord- und Mitteldeutschlands durch Th. Ebert 1889 verblieben ist. Schon diese nacheinander erfolgte Zuweisung zu den vier alten Cassiduliden-Gattungen ist auffallend, noch auffallender, dass ihn bereits Desor in seiner Synopsis, p. 296, ans Ende von *Echinanthus* unter jene Formen stellt, die seither von *Echinanthus* entweder abgetrennt wurden oder die überhaupt nicht als typische Echinanthen in der neueren engeren Fassung zu betrachten sind. Die Bildung der Ambulacra und jene der Unterseite sind bei der australischen und bei der Doberger Art identisch, nur der hintere Absturz ist bei *Cat. elegans* ein steilerer; was aber besonders ins Gewicht fällt, ist der Umstand, dass auch die Doberger Art in allen von mir untersuchten Exemplaren (das kaiserl. Hofmuseum besitzt deren eine grössere Anzahl) die drei Genitalporen in derselben ungewöhnlichen Anordnung besitzt wie *Catopygus elegans.*[1] Soll nun, da oben gezeigt

[1] Von zwölf Exemplaren des kaiserl. Hofmuseums, die in dieser Hinsicht untersucht werden konnten, besitzen alle ausnahmslos den mit drei Genitalporen in der angegebenen Stellung versehenen Scheitelapparat; bei der Mehrzahl sind die drei Poren gross. Ein abnormes Exemplar mit nur vier Ambulacren ist darunter.

Digitized by Google

wurde, dass *Catopygus elegans* nicht mit Recht zu *Catopygus* gestellt wurde, diese australische Form in Folge dessen zu *Echinanthus* gebracht werden, da beide Arten unbedingt generisch vereinigt werden müssen? Das würde meiner Ansicht nach eben so fehlerhaft sein, als wenn man, davon ausgehend, dass die australische Art gegenwärtig bei *Catopygus* steht, auch die Doberger Art zu dieser Gattung stellen wollte. Wie die australische Art nicht bei *Catopygus*, so kann die Doberger nicht bei *Echinanthus* verbleiben. Sie unterscheidet sich von den typischen Echinanthen durch das Vorhandensein von nur drei Poren in der oben angegebenen ungewöhnlichen Anordnung, durch ihre gleichbreiten, nicht lanzettlich geformten Petaloide, das nicht quer verbreiterte Peristom und den mehr oder weniger vertical abgeschnittenen steileren Hinterrand. Ich schlage für diese natürliche kleine Gruppe von Cassiduliden den neuen Namen

Tristomanthus nov. gen.

vor und zähle zu derselben folgende Arten:

1. *Tristomanthus elegans* Laube spec.

   Catopygus elegans Lbe. spec.
   Studeria (Catopygus) elegans Lbe. sp. bei Duncan.

2. *Tristomanthus subcarinatus* Goldf. spec.

   Nucleolites subcarinatus Goldf.
   Echinanthus subcarinatus Goldf., bei Ebert (mit Synonymie).

3. *Tristomanthus subhemisphaericus* Ebert sp.

   Echinanthus subhemisphaericus Ebert, l. c. p. 35, tab. IV., fig. 4.

Die letztgenannte Art kommt mit *Tr. subcarinatus* zu Doberg bei Bünde vor. Es sei hervorgehoben, dass auch zwei Arten des maltesischen Tertiärs, *Pygorhynchus Spratti* Wright und *Pygorh. Vassali* Wright,[1] drei Genitalporen zu besitzen

[1] *P. Vassali* Wright wurde seither von Pomel zu *Pliolampas* gezogen.

Digitized by Google

scheinen und desshalb auf ihre Zugehörigkeit zu *Tristomanthus* zu prüfen sein würden. Doch scheinen diese beiden Arten in anderen Merkmalen sich weiter von den oben genannten Formen zu entfernen.

Was die Stellung der Madreporenplatte zu den Genitalporen bei *Tristomanthus* anbelangt, so hat sich bei der australischen Form nichts diesbezügliches beobachten lassen; bei einem der Doberger Stücke, einem, dessen Genitalporen klein sind, wurde beobachtet, dass die Madreporenplatte central liegt, ohne aber dass ihr Verhalten zu den beiden vorderen Genitalplatten vollkommen deutlich zu ersehen gewesen wäre. Nach der vorderen linken Seite breitet sich dieselbe nicht aus. Interessant ist der Umstand, dass die Ablagerungen, aus denen der australische Echinide stammt und jene von Bünde offenbar faciell ganz identische sind, so dass auch der Erhaltungszustand ganz derselbe ist. Und so wie die beiden *Tristomanthus*-Formen einander nahe stehen, so ist der norddeutsche *Hemipatagus Hoffmanni* in Australien durch den ebenso häufigen *Hemipatagus (Sarsella) Forbesii* vertreten, ausserdem spielen *Psammechinus*-Arten hier wie dort eine bedeutende Rolle.

Unter den lebenden Formen besitzt auch *Nucleolites epigonus* eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit *Tristomanthus*. Pomel betrachtet denselben als Typus eines eigenen Subgenus *Nucleolus* Mart. Dahin gehört wohl auch *Nucleolites minutus* Herkl. von Java.

In der Bildung des Apicalapparates (vordere linke Genitalpore obliterirt) und der Gestalt des Peristoms erinnert auch *Echinolampas elegantula* Millet, welche Duncan zu einem eigenen Subgenus *Milletia* erhebt, an die hier als *Tristomanthus* vereinigten Arten.

Echinolampas cfr. **posterocrassa** Greg.

J. W. Gregory, l. c. p. 483, tab. XIII, fig. 4—6.

Echinolampas-Arten scheinen im australischen Tertiär keineswegs häufig vorzukommen; drei Arten wurden erst in neuester Zeit von Gregory und Cotteau bekannt gemacht.

Digitized by Google

In der Tate'schen Sendung liegen drei Stücke, welche als *Echinolampas posterocrassa* bezeichnet sind, von denen aber nur das eine, grösste, zu dieser Art gestellt werden kann, während die beiden anderen weit verschieden sind, ja überhaupt nicht zu *Echinolampas* im engeren Sinne gehören. Sie sollen weiterhin beschrieben werden.

Das erwähnte Stück, welches zu *Ech. posterocrassa* Greg. gestellt werden kann, unterscheidet sich von dem von Gregory abgebildeten Exemplare nur durch etwas beträchtlichere Breite, es ist im Umrisse fast kreisrund, indem die Breite fast 41 *mm* auf eine Länge von 42 *mm* beträgt. In anderer Hinsicht dürfte es von Gregory's Art nicht verschieden sein. *Echinolampas Morgani* ist noch schmäler, die dritte Art, *Ech. ovulum* (Lbe.) Greg., besitzt eine auffallend verschiedene Profillinie.

Progonolampas nov. gen. **Novae-Hollandiae** nov. spec.

(Tab. III, Fig. 1.)

Den neuen generischen Namen *Progonolampas* schlage ich für eine merkwürdige Cassidulidenform vor, welche vollkommen den Habitus von *Echinolampas* besitzt, deren Ambulacra aber schmal, kurz und subpetaloid gebildet sind und keine verlängerten oder gejochten Poren besitzen. Beide Porenstreifen eines Fühlerganges bestehen durchaus aus sehr kleinen, vollkommen gerundeten, einfachen Poren. Die Poren jedes Paares stehen einander sehr nahe, die äussere besitzt keine Andeutung einer queren Verlängerung und Jochung ist nicht einmal spurenweise vorhanden. Die beiden Fühlergänge des vorderen unpaaren Ambulacrums sind annähernd gleich lang; die Fühlergänge der unpaaren Ambulacra verhalten sich so wie bei den echten *Echinolampas*-Arten, das heisst, die hinteren Fühlergänge der vorderen und die vorderen Fühlergänge der hinteren unpaarigen Ambulacra sind länger als die anderen Fühlergänge der entsprechenden Ambulacra. Alles übrige wie bei *Echinolampas*. Trotzdem dürfte es nicht rathsam sein, diese Form einfach zu *Echinolampas* zu stellen, nachdem auch noch die neuesten Diagnosen dieses Genus (vergl. Duncan Revision 1889, p. 191) die petaloide Form der Ambulacra und die differente Gestalt der Poren eines Paares und

Digitized by Google

ihre Conjugation betonen. Auch in keines der übrigen verwandten Genera kann diese australische Form untergebracht werden. Es folgt die Beschreibung der Art:

Gestalt die einer gewöhnlichen *Echinolampas*, sehr ähnlich beispielsweise jener der in denselben Ablagerungen auftretenden *Echinolampas Morgani* Cott. Länge 34 *mm*, Breite 30 *mm*, Höhe circa 21 *mm*, die grösste Höhe etwas hinter dem ein wenig excentrisch nach vorn gelegenen Apicalapparate, die grösste Breite in den hinteren paarigen Interambulacren. Oberseite regelmässig gewölbt, Unterseite stark aufgetrieben, nur um den Mund mässig eingesenkt. Ambulacra für eine *Echinolampas*-artige Form äusserst schwach entwickelt, von der oben beschriebenen Ausbildung. Das vordere unpaare Ambulacrum in der subpetaloiden Erstreckung 10 *mm* lang mit 21 Porenpaaren; im vorderen paarigen Ambulacrum der vordere Fühlergang 8 *mm* lang mit 18 Porenpaaren, der hintere dagegen $11^1/_2$ *mm* mit 24 Porenpaaren; der vordere Fühlergang des hinteren paaren Ambulacrums 13 *mm* lang mit gegen 30 Porenpaaren, der hintere desselben Ambulacrums 11 *mm* mit circa 24 Porenpaaren. Hie und da stehen die Poren desselben Fühlerganges nicht paarweise, sondern sind beinahe alternirend angeordnet.

Die Interporiferenzone jedes Ambulacrums ist so breit als beide Porenzonen zusammen, ihre Mittelnaht deutlich. Unterhalb der Petaloide gegen den Rand verbreitert sich, wie gewöhnlich, jedes Ambulacrum. Erst in der Nähe des schwach fünfeckigen, fast elliptischen, quer gestellten Peristoms erscheinen wieder Poren und gruppiren sich um den Mund zu einer äusserst rudimentären Floscelle mit sehr breiten Interambulacralpartien, welche nicht vorspringen. Vom Periproct nur der Hinterrand erhalten, darnach dürfte es ganz die gewöhnliche Gestalt und Lage wie bei *Echinolampas* gehabt haben. Apicalapparat mit grosser medianer Madreporenplatte und vier Genitalporen in der gewöhnlichen Stellung. Tuberkeln dicht gedrängt, gekerbt und durchbohrt, auf den Petaloidien fast in zwei Reihen geordnet.

Die merkwürdige hier beschriebene Form scheint ihren Ambulacren noch ein persistentes Jugendstadium von *Echino-*

Digitized by Google

lampas zu repräsentiren. Ist das richtig, so würde auch die Restringirung von *Echinolampas* auf Formen mit ungleich langen Fühlergängen der unpaaren Ambulacra an Bedeutung gewinnen, da dieselbe Erscheinung schon an dieser hier beschriebenen Form mit einfachen, ungejochten Poren ganz ausgezeichnet entwickelt ist.

Das dritte, oben erwähnte Exemplar einer *Echinolampas*-artigen Form aus der Tate'schen Sendung ist weit kleiner als das soeben als *Progonolampas Novae-Hollandiae* beschriebene Stück, misst nur 20*mm* in der Länge, besitzt im übrigen Form und Umrisse der soeben genannten Art, seine Ambulacra sind aber ausserordentlich rudimentär entwickelt, kurz, schmal und unter der Tuberculirung fast gänzlich versteckt und unkenntlich. Es dürfte dieses Stück wohl mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als eine Jugendform von *Progonolampas Novae-Hollandiae* anzusehen sein.

Holaster Australiae Dunc.

(Tab. III, Fig. 3.)

Duncan im Quart. Journ. XXXIII, 1877, p. 51, tab. III, fig. 12, 13.
Duncan im Quart. Journ. XLIII, 1887, p. 420.

Duncan führt zwei *Holaster* aus australischem Tertiär an, die oben genannte Art *H. Australiae* und *H. difficilis*, von ihm zuerst als *Rhynchopygus dysasteroides* beschrieben und von Pomel zum Typus einer Gattung *Corystus* gemacht, die wohl auf sehr schwachen Füssen steht, da nach Gregory (l. c. p. 490) *Holaster difficilis* selbst eine nicht hinreichend begründete Art ist. Cotteau beschrieb später noch eine verwandte Form als *Galeraster* (nov. gen.) *Australiae*.

Mir liegen drei Exemplare eines Echiniden vor, welche ich nur auf *Holaster Australiae* Dunc. beziehen kann. Da eine genügende Abbildung der Art noch nicht existirt, glaube ich eine solche hier beifügen zu sollen, obschon alle drei Exemplare ein wenig verdrückt und deformirt sind. Das für *Holaster* charakteristische Apicalsystem dieser Art ist von Duncan, l. c. 1887, p. 421, dargestellt worden. Die Ambulacren öffnen sich graduell vom Apex an, ihre einfachen Poren liegen

Digitized by Google

paarweise in kleinen Quergruben, sind also gejocht, die des unpaaren Ambulacrums sind kaum verschieden von denen der übrigen Ambulacra. Peristom weit stärker nach vorn excentrisch, als der Scheitel, unvollkommen gelippt. Periproct ziemlich hoch oben an der senkrecht abgestutzten Hinterseite, wenig quer, bei von oben verdrückten Exemplaren an das Periproct von *Rhynchopygus* erinnernd, wesshalb wohl auch *H. difficilis* von Duncan zuerst als *Rhynchopygus* beschrieben wurde.

Cardiaster tertiarius Greg.

J. W. Gregory, l. c. p. 484, tab. XIV, fig. 2, 3.

Auch dieser merkwürdige Echinide ist in der Tate'schen Sendung in zwei Bruchstücken vertreten, welche weit grösseren Exemplaren angehört haben, als das Original Gregory's ist. Das eine misst mindestens 70*mm* in der Länge. Die tiefe Rinne des unpaaren Ambulacrums, dessen verkümmerte Porenpaare, die Unterschiede in der Entwicklung der Fühlergänge der paarigen Ambulacra sind an den beiden Bruchstücken ganz in der Weise zu beobachten, wie sie von Gregory angegeben werden. Dass ähnliche Ananchytiden auch dem europäischen Tertiär nicht ganz fehlen, zeigt das Vorkommen von *Holaster Dewalquei* Cott. im belgischen Eocän.

Cyclaster lycoperdon nov. spec.

(Tab. IV, Fig. 1, 2.)

Unter dem Namen *Brissopsis Archeri* Woods, welcher meines Wissens nicht publicirt worden ist, liegen in der Sendung zwei sehr schön erhaltene Exemplare der Gattung *Cyclaster* Cott., welche erst vor Kurzem durch Cotteau aus australischem Tertiär nachgewiesen wurde, und zwar in einer *Cyclaster Morgani* genannten Art. Schon Laube beschreibt übrigens einen *Micraster brevistella* und es scheint mir durchaus nicht ausgeschlossen, dass auch dieser *Micraster* sich wie andere tertiäre *Micraster* eigentlich als *Cyclaster* herausstellen wird; an dem Laube'schen Originale ist das allerdings nicht

Digitized by Google

völlig sicher nachweisbar, da die Apicalregion nicht erhalten und auch die Peripetalfasciole nicht deutlich erkennbar ist. Eine Subanalfasciole ist bei *Micr. brevistella* Laube dagegen bestimmt vorhanden. Da die Zugehörigkeit von *Micraster brevistella* zu *Cyclaster* somit keineswegs sichergestellt ist, die Form zudem etwas Kantiges und Eckiges im Umrisse besitzt, das den mir vorliegenden Exemplaren fehlt, so kann von einem weiteren Vergleiche beider abgesehen werden.

Schwieriger ist das Verhältniss zu der von Cotteau beschriebenen Art *Cyclaster Morgani* festzustellen, doch glaube ich die mir vorliegenden Exemplare hauptsächlich aus dem Grunde nicht für *Cyclaster Morgani* angehörend erklären zu können, weil Cotteau, l. c. p. 132, angibt, dass die Porenpaare des unpaaren Ambulacrums sich graduell von einander entfernen, je mehr sie sich dem Vorderrande nähern und dieses Verhalten auch in der Figur 7 deutlich wiedergegeben ist, während bei der mir vorliegenden Form das unpaare Ambulacrum aus einem deutlich petaloiden Abschnitte nächst dem Scheitel besteht, der sich von den weiterhin folgenden, mehr von einander entfernten, schräg zu einander gestellten rudimentären Porenpaaren scharf abhebt. Dieser Umstand scheint mir vollkommen hinreichend zu sein, die beiden australischen Arten auseinander zu halten. Eine andere Frage ist, ob der von R. Etheridge jun. im Quart. Journ. XXXI, 1875, p. 448, als *Micraster brevistella* Laube abgebildete *Cyclaster*-artige Echinide nicht eher zu der hier beschriebenen als zu der Laube'schen Art gehört.

Die Maasse von *Cyclaster lycoperdon* sind folgende:

	I.		II.
Länge	40 *mm*		54 *mm*
Breite	36 „		52 „
Höhe	30 „		42 „
Unpaares Ambulacrum	7 1/2 „	circa	10 „
Anzahl der Porenpaare desselben.	12	circa	15
Vorderes paares Ambulacrum	9 *mm*		15 *mm*
Anzahl der Porenpaare desselben.	20—21	circa	29—30
Hinteres paares Ambulacrum	8 1/2 *mm*		14 *mm*
Anzahl der Porenpaare desselben.	18—19		27—28

Digitized by Google

Das kleinere der beiden Exemplare ist das besser erhaltene und soll daher zunächst beschrieben werden. Es besitzt die charakteristische aufgeblähte Gestalt der *Cyclaster*-Arten, einen annähernd elliptischen, rückwärts ein wenig abgestutzten Umriss, die grösste Höhe liegt nahe hinter dem Scheitelapparate, der ansehnlich nach vorn gerückt ist. Derselbe ist compact, alle vier Genitalplatten berühren einander, doch sind wie bei *Cyclaster* gewöhnlich nur drei Genitalporen vorhanden und die rechte vordere, etwas erweiterte Platte wird von dem Madreporenkörper eingenommen. Das vordere Ambulacrum liegt in einer flachen Furche und ist ebenso petaloid entwickelt wie die paarigen Ambulacra, auch nicht schmäler als diese, seine Porenpaare sind gejocht, die äusseren Poren jedoch einfach rund, nicht verlängert, infolge dessen ist der Interporiferenraum doppelt so breit als bei den paarigen Ambulacren. Auch ist derselbe granulirt, nicht glatt wie jener der paarigen Ambulacra. Die Leistchen zwischen den Porenpaaren sind granulirt, das Körnchen, welches die beiden Poren desselben Paares trennt, ist kräftiger entwickelt als zwischen den Poren der paarigen Ambulacra, wodurch bei letzteren die Jochung stärker hervortritt. Trotz alledem ist die Ausbildung der petaloiden Partie des unpaaren Ambulacrums dieser Form eine recht deutliche. Darüber hinaus wird die Furche schwächer die Porenpaare entfernen sich weiter von einander, stellen sich sehr schief und verwischen sich nächst dem Ambitus nahezu ganz. Die Furchen der unpaaren Petaloide sind ziemlich tief, ihre Interporiferenräume schmal und glatt, die äusseren Poren verlängert. Ausserhalb der Petaloide verlieren sich die Poren dieser Ambulacra noch rascher als beim unpaaren Ambulacrum, da die Granulation in der Furche desselben feiner bleibt als auf der übrigen Oberseite. Die gesammten Ambulacren sind verhältnissmässig kurz, die Interporiferenzonen der paarigen Ambulacra beträchtlich schmäler als je einer der anliegenden Fühlergänge, was ebenfalls einen Unterschied gegen *C. Morgani* zu begründen scheint. Das Peristom liegt sehr stark excentrisch nach vorn. Die Distanz von seinem Hinterrande zum Vorderrande der Schale lässt sich $3^1/_2$ mal auf die entgegengesetzte Distanz (von seinem Hinterrande zum Hinterrande der Schale)

Digitized by Google

auftragen; es scheint daher excentrischer zu liegen, als bei jeder der anderen bisher bekannten Arten. Es ist mit einer vorspringenden Lippe versehen, von einem glatten Randwulste rings umgeben und auffallend klein. Das Periproct liegt hoch oben an der senkrecht abgestutzten Hinterseite und ist nicht genügend erhalten. Die gesammte Oberflächengranulation ist sehr fein und dicht, die in der rückwärtigen Partie entfernter stehenden grösseren, crenelirten und perforirten Tuberkeln rücken einander gegen vorn und gegen die Unterseite näher, werden grösser und lassen auf der Unterseite nur die beiden Mundstrassen der hinteren unpaaren Ambulacren frei, während vereinzelte von ihnen auch in die sehr schwach angedeutete Furche des unpaaren Ambulacrums sich eindrängen. Die Lage der vorderen paarigen Ambulacra nächst dem Munde ist nur ganz undeutlich. Auf dem Plastron des unpaaren Interambulacrums stehen die grösseren Tuberkeln am dichtesten gedrängt und ihre Höfe berühren einander; sie sind hier fast reihenweise geordnet. Gegen die Lippe des Peristoms verschmälert sich dieses Plastron bis auf eine Tuberkelreihe, gegen rückwärts setzt die breite, sehr deutlich entwickelte und abgegrenzte Subanalfasciole durch, und in dem von ihr eingeschlossenen Felde sind die Tuberkeln beträchtlich kleiner als auf dem eigentlichen Plastron. Weniger scharf entwickelt ist die Peripetalfasciole, aber sie lässt sich rings um die Petaloidien mit Ausnahme des vorderen Fünftels des Umkreises deutlich verfolgen. Ihre Körnelung ist nicht viel feiner als die Miliartuberculation ihrer Umgebung, ab und zu wird sie von einem der äusseren grösseren Tuberkeln eingeengt, oder ein solches tritt sogar in die Fasciole hinein. Nach vorn verliert sie sich unmerklich in die angrenzende Miliarkörnelung. Sie besitzt also ganz den Charakter, den ich schon seinerzeit (Alttert. Ech. der Südalpen 1880, S. 62) für andere *Cyclaster*-Arten angegeben habe. Wie dort, so ist auch bei *C. lycoperdon* die Tuberculation innerhalb der Fasciole eine etwas gedrängtere als ausserhalb derselben. Die gesammte Granulirung der Oberfläche dieser *Cyclaster* in Verbindung mit der aufgeblähten, sackähnlichen Gestalt geben diesen Formen ein ungemein lebhaft an Staubpilze erinnerndes Aussehen, daher der Speciesname der hier

Digitized by Google

beschriebenen Form. Das zweite grössere Exemplar, welches vorn und um den Mund dicht von einer Membraniporaartigen Bryozoë überzogen ist, zeigt, dass das Periproct eine längliche Form besitzt. Seine Subanalfasciole ist unsymmetrisch entwickelt, auf der rechten Seite enger als auf der linken, die Peripetale ist ebenfalls deutlich nachweisbar.

Die Unterschiede gegenüber *C. Morgani*, der zunächst in Betracht kommt, sind schon bei der Beschreibung angegeben worden. Auch mit den verglichenen europäischen Formen vermag ich die beschriebene Art nicht zu identificiren. Die grossen veronesischen *Cyclaster* haben nicht so tief eingesenkte Ambulacra, und deren Fühlergänge sind zumeist breiter, so dass die Interporiferenzone auf einen sehr schmalen Raum reducirt wird. Die Ambulacra dieser oberitalienischen und istrodalmatinischen Formen sind durchaus länger, das Peristom ist stets weniger excentrisch. Dames in seiner Monogr. der oberital. Echin. bildet Tab. VII, Fig. 2*a* einen *C. subquadratus* ab, der in der petaloiden Entwicklung des unpaaren Ambulacrums der australischen Art nahe steht, allein auch diese Form hat breitere, längere und flachere paarige Ambulacra und einen weniger excentrisch liegenden Mund. Endlich scheint die Granulation bei allen von mir untersuchten Exemplaren aus europäischem Alttertiär eine weit feinere zu sein, als bei *C. lycoperdon*. Das gilt besonders auch für die Formen von S. Giovanni Ilarione *(C. cfr. declivus* Cott.) und für den istrischen *Cyclaster Stacheanus* Taram. spec.

Sarsella Forbesii Dunc.

Spatangus Forbesii Woods, 1861.
Hemipatagus Forbesii Woods spec. bei Laube, l. c. p. 11, tab. I, Fig. 4.
Hemipatagus Woodsii Eth. jun. in Quart. Journ. 1875, XXXI., p. 445, tab. XXI, Fig. 1—7.
Lovenia Forbesii Woods and Duncan in Quart. Journ. XXXIII., 1877, p. 59, tab. IV, Fig. 5—8.
Lovenia Forbesii bei M'Coy, l. c. p. 37, tab. LX, Fig. 1—4.
Lovenia Forbesii Woods and Duncan in Quart. Journ. XLIII., 1887, p. 424.
Sarsella Forbesii bei Pomel Classification, p. 28.

Von dieser vielfach im System hin- und hergeschobenen Form, die, wie es scheint, die häufigste Art der australischen

Digitized by Google

tertiären Echinidenfauna ist, liegen mir sechs Exemplare vor. Merkwürdig ist, dass von diesem schönen Spatangiden durchaus noch keine allseits genügende Abbildung existirt. Die Internfasciole dieser Form, welche sowohl Duncan als M'Coy zeichnen, ist entschieden nur sehr undeutlich entwickelt, ein Umstand, welcher meines Erachtens unter die generischen Merkmale von *Sarsella* aufzunehmen wäre (man vergleiche auch Verhandl. d. geol. R. A., 1891, S. 140).

Euspatangus rotundus Dunc.

Quart. Journ. 1877, XXXIII., p. 53, tab. III, Fig. 14—17.

Ein Exemplar eines *Euspatangus*, der seiner grossen Breite wegen (er ist fast breiter als lang) wohl nur zu der oben genannten Art gestellt werden kann. Die von Duncan gegebene Beschreibung stimmt auf's Genaueste mit dem mir vorliegenden Stücke überein. Es wäre etwa zu ergänzen, dass die Peripetalfasciole vorn nächst dem unpaaren Ambulacrum zuerst einen Winkel macht und eine Strecke weit neben dem Ambulacrum hinabläuft, ehe sie dasselbe übersetzt. Sie nähert sich also noch mehr dem Vorderrande, als dies Duncan's Abbildung, Fig. 15, erkennen lässt. Das Exemplar misst 60*mm* in der Länge und eben so viel in der Breite. Die grösste Breite liegt in den hinteren paarigen Interambulacren.

Euspatangus Murrayensis Laube.

Sitzber. d. W. Akad., LIX., p. 14, tab. I, Fig. 6.

Auch von dieser Art liegen in der Sendung zwei Exemplare. Drei weitere Exemplare gehören vielleicht einer dritten Art an, sind aber zu ungenügend erhalten, um genauer untersucht werden zu können.

Mit Bezugnahme auf eine Bemerkung Duncan's im Quart. Journ. XLIII., p. 429, sei hervorgehoben, dass auch Zittel's *Hemipatagus formosus* von Neuseeland ein echter *Euspatangus* ist. Die Peripetalfasciole ist an dem Original deutlich zu erkennen. *Hemipatagus tuberculatus* Zitt. gehört vielleicht zu *Sarsella*.

Digitized by Google

Hemiaster planedeclivis Greg.

(Tab. II, Fig. 4.)

Geological Magazin, Decade III, vol. VII., 1890, p. 488, tab. XIV, Fig. 6—7.

Zwei Exemplare, von denen das eine so gut erhalten ist, dass es beschrieben zu werden verdient.

Länge 27*mm*, Breite 25*mm*, Höhe 19*mm*.

Länge des unpaaren Ambulacrums 10*mm*, Breite desselben 2*mm*, Länge der vorderen paaren Ambulacren 6*mm*, Anzahl der Porenpaare circa 17, Länge der hinteren paaren Ambulacren 3*mm*, Anzahl der Porenpaare circa 10, Abstand des Apicalapparates vom Vorderrande circa 14*mm*.

Schale oben und unten flach, an den Seiten, besonders an der Hinterseite, steil abschüssig. Hinterseite senkrecht abgestutzt und sehr hoch, der höchste Punkt weit rückwärts im unpaaren Interambulacrum. Von da ein gleichmässiger, flacher Abfall gegen den Vorderrand. Apicalapparat excentrisch gegen rückwärts, ein wenig eingesenkt. Vier Genitalporen vorhanden, Madreporenkörper central und allem Anscheine nach die hinteren beiden Basalplatten nicht trennend, der Apparat also ethmophract.

Das unpaare Ambulacrum in einer schmalen langen Furche mit gleichhohen Rändern, die Poren desselben reducirt und klein; die paarigen Ambulacra in flacheren Gruben, breit, blattförmig, die hinteren sehr kurz; ihre Poren länglich, besonders die äusseren; in den vorderen paarigen Ambulacren die vorderen Fühlergänge bedeutend schmäler als die hinteren, ihre Poren dem Scheitel zunächst stark reducirt (wie bei *Anisaster* oder *Prenaster*). Interporiferenräume ziemlich schmal. Peripetalfasciole vorhanden, ansehnlich breit, besonders an den Spitzen der Ambulacren. Periproct klein, hoch oben an der senkrecht abgestutzten Hinterseite. Peristom stark excentrisch nach vorn, mit auffallend spitzer, etwas gegen abwärts gezogener hinterer Lippe. Tuberculirung oben gedrängt und klein, gegen unten, und zwar besonders an der Vorderseite entfernen sich die Tuberkeln weiter von einander, und werden beträchtlich grösser. Am Plastron sind sie ebenso gross, stehen aber dichter gedrängt

Digitized by Google

und fast radial geordnet, indem sie von der Spitze, in welche das Interambulacrum zwischen Unter- und Hinterseite sich zuschärft, ausstrahlen, und gleichzeitig gegen vorn grösser werden. Zwischen Plastron und Lippe ein freier, glatter Raum.

Ich glaube in dieser Form bestimmt Gregory's Art vor mir zu haben. Der einzige Umstand, der dem widerspricht, wäre in der Angabe Gregory's, dass der Apicalapparat seines Stückes ethmolysisch sei, zu erblicken. Da aber derselbe an diesem Stücke, wie Gregory selbst angibt und auch zeichnen lässt, nicht zum besten erhalten ist, so ist ja wohl in diesem Falle ein Irrthum von seiner Seite nicht ausgeschlossen. Ich bin nicht im Stande, mich davon zu überzeugen, dass der Madreporenkörper zwischen die hinteren Basalia eintritt und sie trennt, und glaube desshalb mit Bestimmtheit behaupten zu dürfen, dass derselbe nach dem Typus, wie er bei echten Hemiastern auftritt, gebaut sei. Die australische Art stellt sich demnach als ein sehr interessantes Bindeglied zwischen den cretacischen *Hemiaster*-Arten und den wenigen lebenden Vertretern von *Hemiaster* dar. Von den alttertiären Arten, die man in die Genera *Ditremaster* und *Trachyaster* gestellt hat, ist er nicht nur im Baue des Apicalapparates, sondern auch im ganzen Habitus weit verschieden. Eine besonders hervorstechende Ähnlichkeit mit dem cretacischen *H. Fourneli* Desh., auf welche Gregory hinweist, kann ich nicht finden. Die schon von Gregory vorgenommene bestimmte Zuweisung zu *Hemiaster* ist nach Voranstehendem, insbesondere nach dem Baue des Apicalapparates, unzweifelhaft richtig. Unter den recenten Arten dürfte der von A. Agassiz beschriebene *Hemiaster gibbosus*, der ebenfalls einen ethmophracten Apicalapparat mit vier Genitalporen besitzt, die nächststehende Art sein.

Es treten somit zu der oben angeführten Liste australischer Tertiärechiniden folgende neue Formen hinzu:

Psammechinus (var.) *fasciger* m.

? Psammechinus humilior m.

(Coptechinus lineatus m., = *Orthlophus lineatus* Dunc.?)

Coptechinus pulchellus m.

Digitized by Google

Fibularia gregata Tate.
Fibularia Tatei m.
Progonolampas n. gen. *Novae-Hollandiae* m.
Cyclaster lycoperdon m.

Ausserdem wurden für zwei bereits früher bekannte Arten, *Cassidulus longianus* Greg. und *Catopygus elegans* Laube neue Gattungen *(Australanthus* und *Tristomanthus)* aufgestellt.

Genauere Localitätsangaben fehlen den von mir untersuchten Echiniden, als Etagenbezeichnung ist für alle, mit Ausnahme von *Salenia tertiaria* Tate »Eocene« angegeben; nur *Salenia tertiaria* allein ist als »miocene« bezeichnet. Auch die aus den Murray Cliffs und von Aldinga in Südaustralien stammenden Arten tragen die Bezeichnung »Eocene«.

Der so oft als alterthümlich bezeichnete Charakter der australischen tertiären Echinidenfauna würde vielleicht einigermassen weniger befremdlich erscheinen, wenn, wie es neuestens den Anschein gewinnt, diese Fauna eine alttertiäre ist, anstatt eine miocäne oder gar pliocäne zu sein, wie man früher angenommen hat. Indessen bleibt auch dann noch das Auftreten so vieler Gattungen, die man sonst nur oder zumeist nur in der Kreide zu finden gewöhnt ist, auffallend genug, und es wird diese Erscheinung selbst dadurch nicht abgeschwächt, wenn der *Micraster* der Fauna, wie es wahrscheinlich ist, zu einem *Cyclaster* wird, und wenn der Laube'sche *Catopygus* als doch nicht so nahe diesem Genus verwandt sich erweist, wie Laube annehmen zu können geglaubt hat. Ist ja *Cyclaster* selbst als alterthümlicher Echinidentypus zu betrachten, und dasselbe gilt vielleicht für die hier neu aufgestellte generische Gruppe *Tristomanthus* mit ihren so mannigfachen Beziehungen zu einer ganzen Anzahl anderer Cassidulidengattungen. Auch der als *Progonolampas* beschriebene Echinide repräsentirt sozusagen einen persistenten Jugendzustand von *Echinolampas* und kann somit als alterthümliche Form gelten, und für die neu hinzugekommenen Fibularien gilt dasselbe wie für die *Salenia* und den *Hemiaster*, sie sind Bindeglieder zwischen cretacischen und recenten Formen und zugleich Jugendzustände für Clypeastriden oder Cassiduliden.

Digitized by Google

Noch soll gewisser Beziehungen zu europäischen Echinidenfaunen gedacht werden, als deren wichtigste — abgesehen von der Verwandtschaft der Cyclaster und Coptechinen — jene zwischen der australischen Echinidenfauna und der oligocänen Fauna von Doberg-Bünde, welche allerdings zunächst nur facieller Natur ist, sich erweist. Es ist derselben oben bei Besprechung von *Catopygus elegans* ausführlicher gedacht worden. Vom rein zoologischen Standpunkte betrachtet, würde man die australische Fauna für jünger als jene von Bünde zu halten berechtigt sein.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Einleitung	331
Aufzählung der bisher beschriebenen Arten	332
Neue Mittheilungen über einzelne Arten, und zwar:	
Salenia tertiaria Tate	333
Psammechinus Woodsi Laube	334
» *var. fasciger* m.	336
? » *humilior* m.	337
Coptechinus lineatus m.	338
» *pulchellus* m.	342
Paradoxechinus novus Laube	344
Monostychia australis Lbe. und *M. elongata* Dunc.	345
Clypeaster gippslandicus M'Coy	347
Fibularia gregata Tate	347
» *Tatei* m.	348
Cassidulus longianus Greg. *(Australanthus* nov. gen.)	349
Catopygus elegans Lbe. *(Tristomanthus* nov. gen.)	352
Echinolampas posterocrassa Greg.	356
Progonolampas nov. gen. *Novae-Hollandiae* m.	357
Holaster Australiae Dunc.	359
Cardiaster tertiarius Greg.	360
Cyclaster lycoperdon m.	360
Sarsella Forbesii Woods and Dunc.	364
Euspatangus rotundus Dunc.	365
» *Murrayensis* Lbe.	365
Hemiaster planedeclivis Greg.	366
Schluss	367

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Psammechinus* cfr. *Woodsi* Laube. Exemplar mit erhaltenem Apicalapparate in drei Ansichten in natürlicher Grösse, ferner Apicalapparat und Structur der Ambulacralplattensysteme stark vergrössert.

» 2. *Psammechinus Woodsi* Laube *var. fasciger* m. in drei Ansichten in natürlicher Grösse.

» 3. *? Psammechinus humilior* nov. spec. in drei Ansichten in natürlicher Grösse, ferner ein Ausschnitt des Gehäuses am Umfange in starker Vergrösserung.

» 4. *Coptechinus lineatus* m. Oberseite mit dem Apicalapparate in doppelter Grösse, Seitenansicht in natürlicher Grösse und ein Ausschnitt des Gehäuses am Umfange stark vergrössert.

» 5. *Coptechinus pulchellus* nov. spec. Oberansicht in doppelter Grösse, Seitenansicht in natürlicher Grösse und ein Ausschnitt vom Umfange des Gehäuses stark vergrössert.

» 6. *Salenia tertiaria* Tate. Ein kleines Individuum in drei Ansichten in natürlicher Grösse, 6*a* ein Theil des Peristoms mit den Ausrandungen, und 6*b* ein Theil des Kiefergürtels stark vergrössert.

» 7. *Salenia tertiaria* Tate. Ein grösseres Individuum in natürlicher Grösse von oben und 7*a* dessen Apicalapparat in doppelter Grösse.

Tafel II.

Fig. 1. *Fibularia gregata* Tate, var. *orbiculus* m. in vier Ansichten in natürlicher Grösse, sowie die Oberseite in doppelter Vergrösserung.

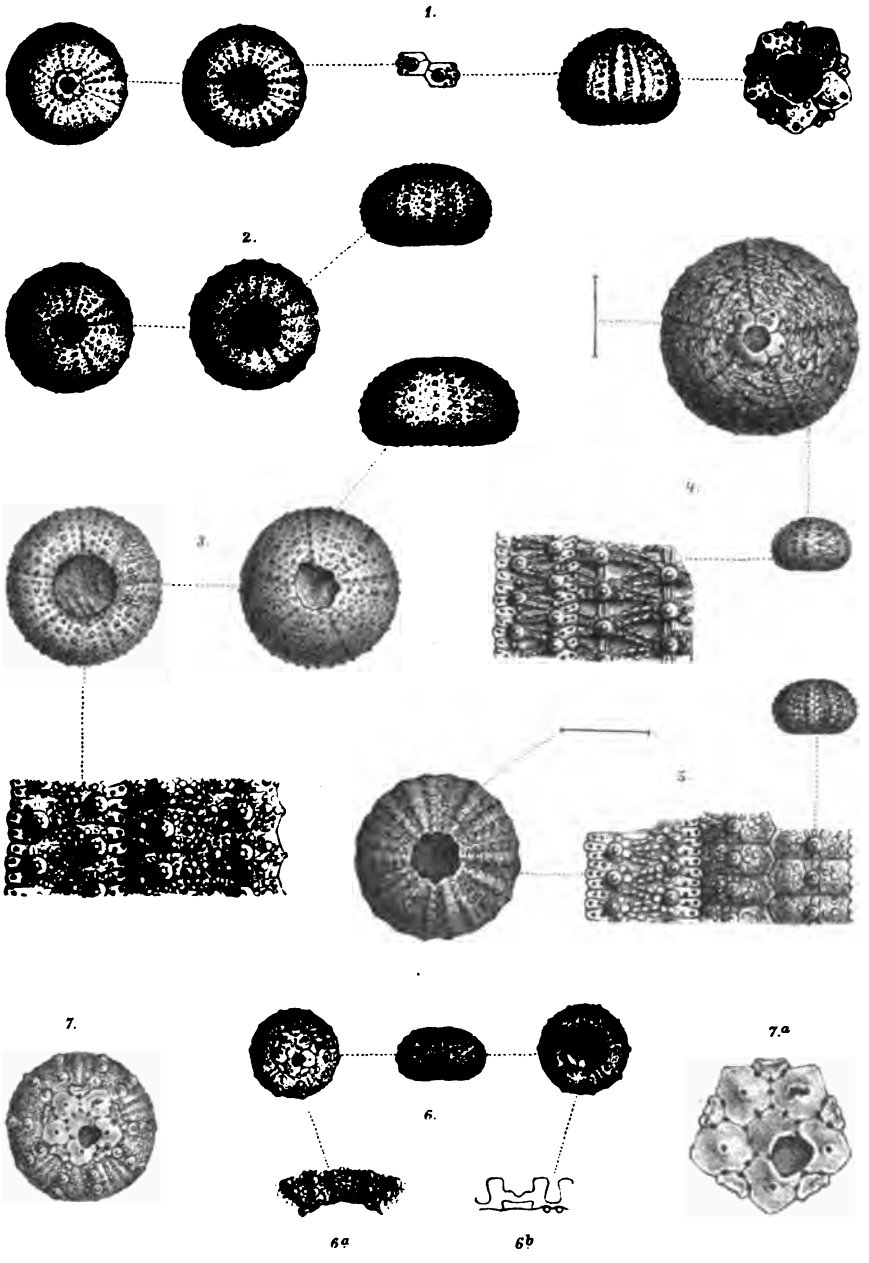
» 2. *Fibularia gregata* Tate *(typica)* in vier Ansichten in natürlicher Grösse.

» 3. *Fibularia Tatei* nov. spec. in vier Ansichten in natürlicher Grösse.

» 4. *Hemiaster planedeclivis* Greg. in vier Ansichten in natürlicher Grösse.

» 5. *Monostychia australis* Laube; innerer Bau, u. zw.: 5*a* Ansicht auf die Innenseite der Actinalfläche, die fünf Kieferpyramiden in natürlicher Stellung erhalten, die dem rechten, vorderen, paarigen Ambulacrum entsprechende Pyramide entfernt; 5*b* seitliche Ansicht desselben Fragments, um die inneren Stützen zu zeigen; 5*c* ein Bruchstück der Abactinalpartie desselben Individuums von der Innenseite, und zwar Theile des unpaaren und des rechten, vorderen, paarigen Ambulacrums (orientirt). Alles in natürlicher Grösse.

Digitized by Google

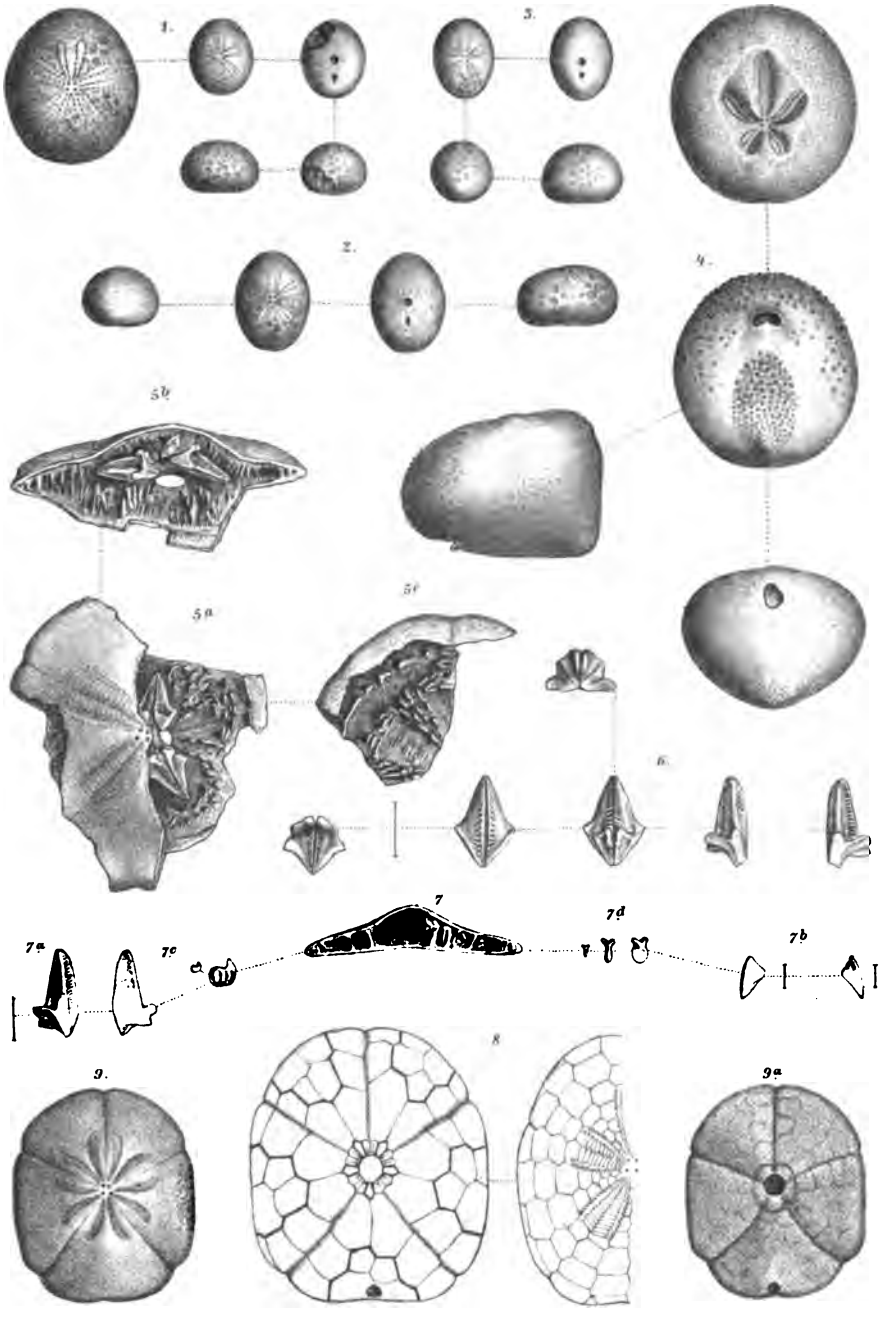


A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst v. Th. Bannwarth Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

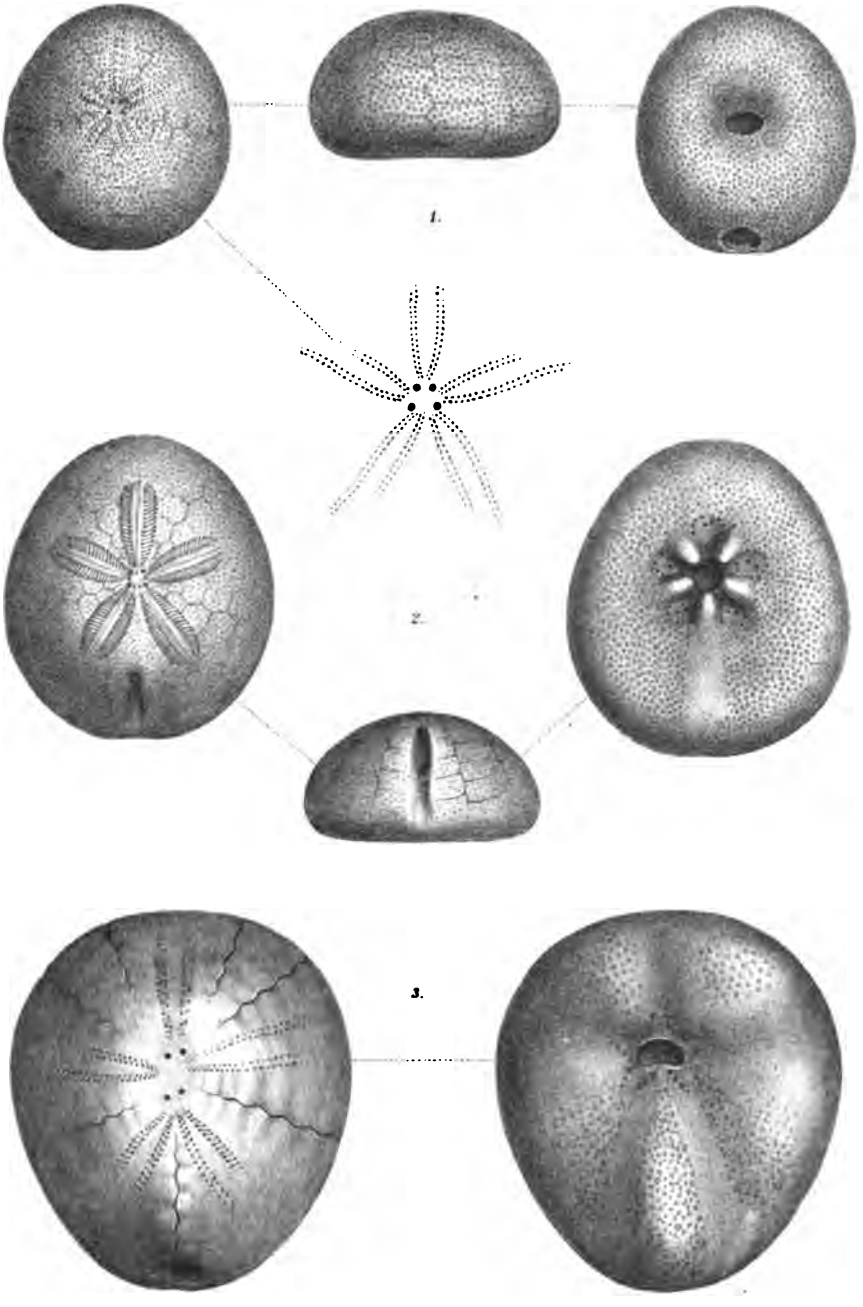


A. Swoboda n.d Nat. gez. u. lith. Lith. Anst v Th. Bannwarth Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

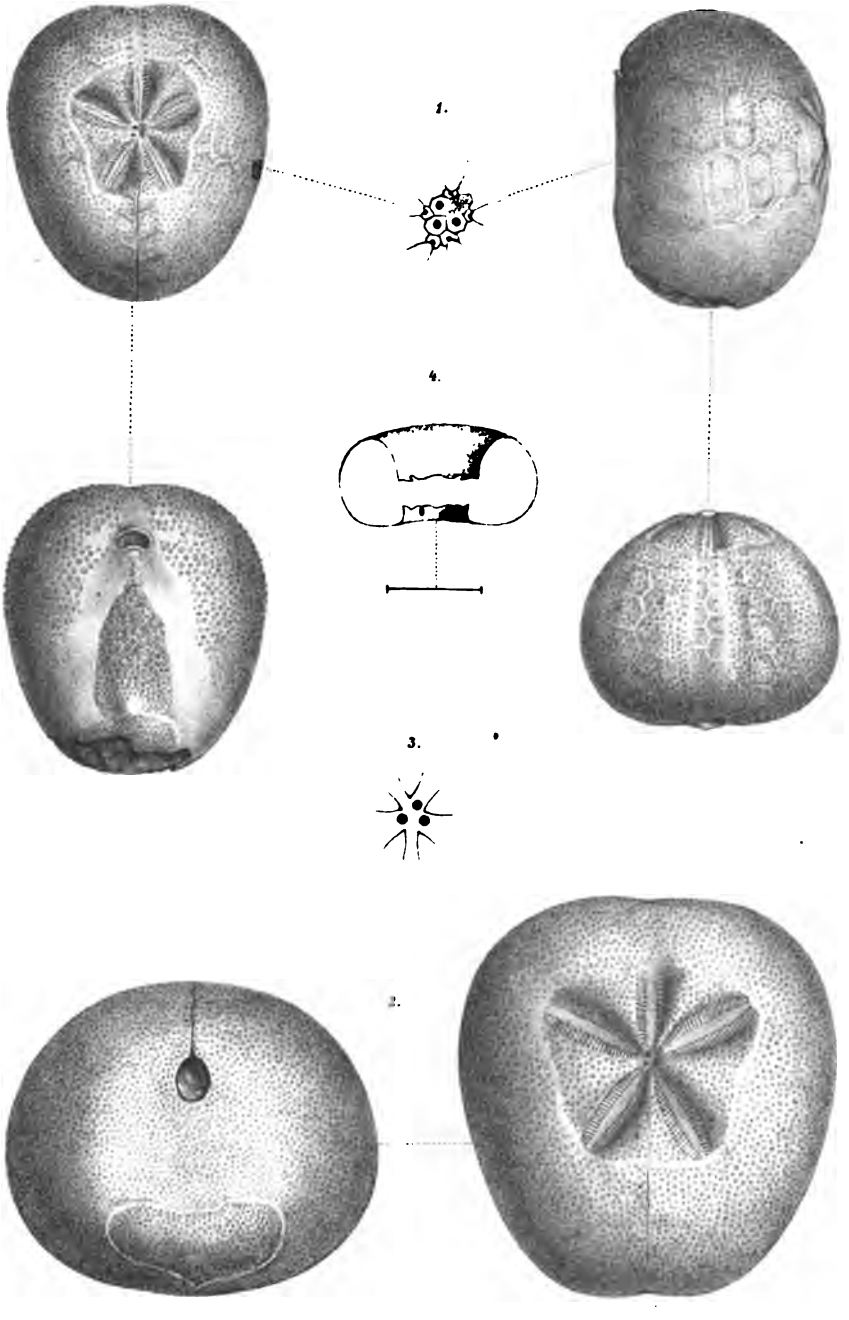
Digitized by Google



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 6. *Monostychia australis* Laube. Kieferpyramide desselben Stückes in sechs verschiedenen Stellungen, ein wenig vergrössert.

» 7. *Monostychia australis* Laube. 7 ein Verticaldurchschnitt von Seite zu Seite durch den Apex, um die inneren Stützen zu zeigen, natürliche Grösse; 7 *a* eine halbe Kieferpyramide desselben Exemplars in zwei Ansichten, doppelt vergrössert; 7 *b* Zähne und 7 *c*, *d* Rotulae desselben Individuums vergrössert.

» 8. *Monostychia australis* Laube. Die Platten des Tegumentärskelettes der Unter- und Oberseite eines Exemplars in natürlicher Grösse.

» 9. *Monostychia elongata* Dunc. In zwei Ansichten in natürlicher Grösse.

Tafel III.

Fig. 1. *Progonolampas* nov. gen. *Novae-Hollandiae* nov. spec. In drei Ansichten in natürlicher Grösse, ferner dieScheitel- und Petaloidregion vergrössert.

» 2. *Australanthus* nov. gen. *longianus* Greg. spec. Ober-, Unter- und Rückansicht dreier verschiedener Individuen in natürlicher Grösse.

» 3. *Holaster Australiae* Dunc. Zwei Ansichten eines in den Umrissen gut erhaltenen, aber etwas von oben her verdrückten grossen Exemplares in natürlicher Grösse.

Tafel IV.

Fig. 1. *Cyclaster lycoperdon* nov. spec. In vier verschiedenen Ansichten in natürlicher Grösse, ferner Vergrösserung des Apicalapparates.

» 2. *Cyclaster lycoperdon* nov. spec. Ein grösseres Exemplar in zwei Ansichten.

» 3. *Tristomanthus elegans* Laube spec. Der Apicalapparat vergrössert.

» 4. *Paradoxechinus novus* Laube. Ein Durchschnitt durch das Gehäuse in doppelter Grösse, etwas schematisch gehalten.

Digitized by Google

Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias

von

Dr. **Edm. v. Mojsisovics,**

w. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 5. Mai 1892.)

Über Anregung unseres Landsmannes C. L. Griesbach, welcher seit einer Reihe von Jahren als Geologe am Geological Survey of India thätig ist und in dieser Eigenschaft durch seine Reisen und Studien im Himalaya und in Afghanistan sich bedeutende Verdienste um die Erforschung dieser Gegenden erworben hat, sendete das Geological Survey of India vor einem Jahre das gesammte, im Survey-Museum zu Calcutta aufbewahrte, von den verschiedenen Himalaya-Expeditionen im Himalaya gesammelte paläontologische Material nach Wien an Herrn Prof. Suess, mit dem Ersuchen, die wissenschaftliche Verarbeitung und Beschreibung durch österreichische Fachmänner veranlassen zu wollen.

Einer freundlichen Einladung des Herrn Prof. Suess nachkommend, habe ich die Untersuchung der Cephalopoden der Trias übernommen, während Herr Dr. Alex. Bittner die Bearbeitung der übrigen Fossilreste der Trias besorgen wird.

Der weitaus umfangreichere Theil der Cephalopoden dieser Sammlung gehört den tieferen Schichten der Trias an, über welche bereits Arbeiten von Salter, Blanford, Stoliczka, Oppel und Griesbach vorliegen, welche darthun, dass im Himalaya der Muschelkalk durch eine mit jener des alpinen Muschelkalkes analoge Fauna, der Buntsandstein jedoch durch eine eigenartige Fauna vertreten ist.

Digitized by Google

Nahezu völlig unbekannt waren jedoch bis heute Cephalopoden aus den oberen Abtheilungen der Trias, welche in der vorliegenden Sammlung durch einige, von Griesbach gesammelte kleine Suiten vertreten sind und das grösste Interesse beanspruchen. Leider ist aber das Material quantitativ völlig ungenügend zu nennen, wenn man sich nicht mit der blossen Constatirung einiger weniger Arten begnügen, sondern einen tieferen Einblick in die Zusammensetzung der Faunen gewinnen und deren zoogeographische Beziehungen zur arktisch-pacifischen Triasprovinz einerseits und zu den europäischen Faunengebieten der Triasperiode anderseits gewinnen will. Ich habe aus diesem Grunde sofort nach der Übernahme der Sammlung das vorliegende Material als unzulänglich für eine monographische Darstellung der Triascephalopoden des Himalaya erklärt und den Wunsch ausgesprochen, es möchte im Hinblicke auf das grosse wissenschaftliche Interesse, welches eine genauere Kenntniss der Himalaya-Trias bieten würde, eine eigene Expedition zu dem Zwecke organisirt und ausgesendet werden, um an den wichtigeren und versprechenderen Fundstellen möglichst umfangreiche specielle Aufsammlungen vorzunehmen.

Dank dem verständnissvollen Entgegenkommen der Direction des Geological Survey, welche zu diesem Zwecke die entsprechenden Credite von der hohen indischen Regierung erwirkte, und der Liberalität unserer Akademie, welche eine bedeutende Subvention aus der Boué-Stiftung bewilligte, ist nunmehr das Zustandekommen einer solchen Expedition gesichert, nachdem in Herrn Dr. C. Diener eine rüstige und in jeder Beziehung geeignete Kraft gewonnen worden war, welche sich mit grösstem Eifer der Lösung der übertragenen Mission hingeben wird.

Es scheint mir zweckmässig zu sein, bei dem Abgange dieser Expedition den heutigen Stand unserer Kenntnisse zu markiren, indem ich eine kurze Übersicht der triadischen Cephalopoden des Himalaya an der Hand des vorliegenden Materials und der stratigraphischen Daten von Griesbach zu geben versuche.

I. Der angeblich jüngste Cephalopoden-Horizont entspricht beiläufig der Zone des *Tropites subbullatus* unserer Hallstätter-

Digitized by Google

kalke. Die Fauna besteht vorwiegend aus Tropiten und zeigt eine geradezu frappante Analogie der Association mit den Vorkommnissen des Salzkammergutes. Leider sind die Ammoniten in den grauen, etwas thonhaltigen Kalken nicht besonders wohl erhalten, was der Bestimmung und Vergleichung hinderlich ist. Der Fundort liegt hart an der Grenze von Tibet in einer, wie es scheint, tektonisch sehr verwickelten Region. Griesbach hielt diesen Horizont nach den beigelegten Etiketten für unteren Lias, ohne jedoch in seinem schönen Buche über die Geologie des centralen Himalaya [1] Mittheilungen über denselben zu geben.

Ich vermuthe, dass die allerdings entfernte Ähnlichkeit der gekielten Tropiten mit *Arietites* Anlass zur Verwechslung gegeben haben und für die Bestimmung als liasisch massgebend gewesen sein dürfte.

Unterer Lias wird noch von anderen Localitäten in ungestörten Profilaufschlüssen als normales Hangend der als »Rhätische Stufe« gedeuteten und faciell allerdings mit den Kössener Schichten der Alpen übereinstimmenden Ablagerungen angegeben. Es wäre von grösster Wichtigkeit zu constatiren, ob die Tropitenkalke von Kalapani thatsächlich stratigraphisch mit diesem »Unteren Lias« übereinstimmen, oder aber, was wahrscheinlicher ist, einem tieferen Niveau angehören? Im ersteren Falle wäre man in Zukunft nicht mehr berechtigt, den unter den Tropitenkalken liegenden Schichtencomplex mit den rhätischen Bildungen Europa's zu identificiren.

II. Ein zweiter obertriadischer Cephalopodenhorizont befindet sich nach den Mittheilungen Griesbach's unterhalb des mit unserem Dachsteinkalk und Hauptdolomit in Parallele gestellten »Lower Rhaetic«. Es liegen von dem Fundorte Rimkin Paiar nur einige wenige kleine Ammoniten aus den Gattungen *Sibirites, Heraclites* und *Halorites* vor, welche bei uns ihre nächsten Verwandten in den juvavischen Hallstätter Kalken besitzen. Diese kleine Faunula ist desshalb von hohem Interesse, und wäre es sehr erwünscht, aus diesem Horizonte weitere Suiten zu erhalten.

---

[1] Geology of the Central Himálayas, Mem. Geol. Surv. of India, Vol. XXIII.

Digitized by Google

III. Ein dritter Cephalopodenhorizont von obertriadischem Gepräge lagert an der Basis von Griesbach's „Upper Trias". Er steht mit schwarzen Daonellen-Kalken von gleichfalls obertriadischem Habitus in Verbindung. Die wenigen vorliegenden Ammoniten-Fragmente gehören den Gattungen *Arcestes*, *Eutomoceras, Arpadites* und (?) *Trachyceras* an.[1] Einige derselben zeigen Anklänge an Arten, welche in unseren Alpen in der Zone des *Tropites subbullatus* auftreten.

IV. Während die aufgezählten obertriadischen Faunen bisher bloss aus dem Grenzgebiete von Kumaon und Niti einerseits und den tibetanischen Hundes andererseits bekannt sind, kommt dem nun zu besprechenden Horizonte in unserer Kenntniss eine viel weitere horizontale Verbreitung zu, indem derselbe nicht bloss aus Kumaon, Niti und den benachbarten Regionen von Tibet, sondern auch aus dem zweiten grösseren Triasgebiete des centralen Himalaya, jenem von Spiti, bereits seit längerer Zeit bekannt ist.

Aus diesem Horizonte, welchen man als homotaxes Äquivalent des europäischen Muschelkalkes betrachten kann, stammen die schönen, von den Gebrüdern v. Schlagintweit gesammelten und von Oppel beschriebenen Suiten, welche heute eine Zierde des paläontologischen Staatsmuseums in München bilden, ferner die von Stoliczka aus Spiti bekannt gemachten Fossilreste und ein Theil der in der Palaeontology of Niti by Salter and Blanford dargestellten Reste, welche im British Museum in London aufbewahrt werden.

Die mir gegenwärtig vorliegende Sammlung aus diesem Horizonte umfasst das gesammte Material des Museums zu Calcutta mit den Originalstücken Stoliczka's. Diese Sammlung steht sowohl quantitativ, wie qualitativ hinter der Schlagintweit'schen Münchener Sammlung zurück, enthält aber einzelne, sehr werthvolle und interessante Stücke.

Faunistisch bildet der Muschelkalk des Himalaya ein Bindeglied zwischen dem arktischen und dem mediterran-europäischen Muschelkalk und habe ich für denselben seiner-

[1] Aus diesem Horizonte scheint auch ein geringer Theil der von Salter in der »Palaeontology of Niti« vom Niti-Pass beschriebenen Fossilien zu stammen.

Digitized by Google

zeit die Bezeichnung »indische Triasprovinz« in Vorschlag gebracht.[1]

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass im indischen Muschelkalk einige Gattungen auftreten, welche in Europa bisher bloss aus obertriadischen Ablagerungen bekannt sind.

Dahin gehören:

Sagenites mit der Art *S. Medleyanus* (Stol.).

Isculites mit der Art *I. Hauerinus* (Stol.).

Lobites mit der Art *L. Oldhamianus* (Stol.).

Cladiscites mit der Art *Cl. indicus (Amm. Gaytani* Stol.).

V. Sowie die Auffindung der drei obertriadischen Cephalopoden-Horizonte des Himalaya das Verdienst des unermüdlichen Griesbach ist, so verdankt man die Kenntniss der unter dem Muschelkalk noch folgenden Cephalopoden-Faunen gleichfalls ausschliesslich den Entdeckungen Griesbach's.

Zunächst folgt innerhalb der oberen Abtheilung des mächtigen, den Muschelkalk unterlagernden Schichtencomplexes S. E. von Muth in Spiti eine Reihe von grauen, wellenkalkähnlichen Bänken mit zahlreichen Steinkernen grosser Ammoniten, welche sowohl durch ihren Erhaltungszustand, als auch durch ihre Formen an die grosse Cephalopoden-Fauna der »Ceratiten-Schichten« des Saltrange erinnern, welche soeben von W. Waagen monographisch bearbeitet wird. Erst die genauere Untersuchung eines reicheren, noch beizustellenden Materiales wird nach erfolgter Publication der Waagen'schen Arbeit über die Zulässigkeit der hier nur andeutungsweise gegebenen Parallelisirung zu entscheiden haben.

Die Fauna der »Ceratiten-Schichten« des Saltrange wird von Waagen für eine dem europäischen Buntsandstein homotaxe Bildung gehalten.[2]

---

[1] Arktische Triasfaunen, Mém. de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII. Série, T. XXXIII, No. 6, p. 153.

[2] Eine bisher völlig unbekannte, tieftriadische Fauna liegt mir vom Ussuri-Golfe bei Wladiwostok in der ostsibirischen Küstenprovinz zur Bearbeitung vor. Ich halte dieselbe gleichfalls dem Buntsandstein homotax. Auch Muschelkalk in einer den spitzbergischen Vorkommnissen ähnlichen Entwicklung ist aus derselben Gegend (Insel Russkj) durch einige zu *Ptychites* und *Monophyllites* gehörige Stücke angedeutet.

Digitized by Google

VI. An der Basis desselben Schichtencompexes liegen die von Griesbach entdeckten und reichlich ausgebeuteten *Otoceras* Beds mit einer zwar artenarmen aber individuenreichen Cephalopoden-Fauna. Es sind wahre Ammoniten-Lumachellen, hauptsächlich aus *Xenodiscus*-Schalen gebildet. Viel seltener kommen *Meekoceras*, *Otoceras* und *Prosphingites* vor.[1]

In etwas helleren, minder thonreichen Gesteinen liegen sowohl aus Spiti, als auch aus Kumaon Formen vor, welche von den Arten der Hauptmasse der *Otoceras*-Schichten etwas abweichen und wahrscheinlich einem noch abzutrennenden Horizonte angehören. Unter den Fossilien dieses Horizontes fallen insbesondere sehr windungsreiche evolute Ceratitiden auf, welche wahrscheinlich zu *Dinarites* zu stellen sein werden, aber durch ihre Ähnlichkeit mit *Tirolites* auffallen. Wie es scheint, kommt diesen Schichten eine ziemlich bedeutende horizontale Verbreitung zu, da die erwähnten Dinariten mir auch in einigen Exemplaren von Banda in Kaschmir vorliegen.

Was die muthmassliche Altersstellung dieser von Permschichten mit *Productus* unmittelbar unterlagerten Schichten betrifft, so muss bemerkt werden, dass die Fauna nach ihrem zoologischen Charakter die Merkmale einer tiefen Buntsandstein-Fauna trägt. Goniatitische Formen fehlen vollständig und es herrscht allgemein die ceratitische Lobenentwicklung. Aus diesem Grunde erscheint die Fauna auch jünger, als die von Abich aus der Araxes-Enge bei Djoulfa in Armenien beschriebene Perm-Fauna, in welcher neben echten Goniatiten auch bereits Arten von *Otoceras* erscheinen. Doch stehen diese letzteren auf einer viel tieferen Entwicklungsstufe, als die *Otoceras*-Formen unserer indischen *Otoceras*-Schichten. Man dürfte daher der Wahrheit wohl mit der Annahme am nächsten kommen, dass die indischen *Otoceras*-Schichten an der Basis des Buntsandsteins, hart an der Permgrenze liegen.

Es würde, da wir auch die unter V. aufgeführte Cephalopoden-Fauna dem Buntsandstein zuweisen, mithin der Himalaya die reichste, bis heute bekannte Gliederung des Bunt-

[1] Einige Arten dieses Horizontes, darunter auch *Otoceras Woodwardi*, wurden von Griesbach in Records Geol. Surv. of India, Vol. XIII, p. 94—113 beschrieben und abgebildet.

Digitized by Google

sandstein aufweisen und während in Europa und in Sibirien die Cephalopoden führenden Schichten erst knapp an der oberen Grenze, unmittelbar unter dem Muschelkalk [1] liegen, trägt im Himalaya der gesammte, dem Buntsandstein homotaxe, aus Kalksteinen und Schiefern bestehende Schichtencomplex einen echt pelagischen Charakter, und finden sich cephalopodenreiche Sedimente noch an der Basis desselben.

[1] Für die sibirischen Olenek-Schichten ergibt sich diese Altersstellung aus der bereits ziemlich hohen Stufe der Entwicklung der wichtigsten Cephalopoden-Formen.

Digitized by Google

Über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verschiedenen Formen und über die Übereinstimmung des Lungenpigments mit der Russkohle

von

J. Wiesner.

w. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 24. März 1892.)

Bei mikroskopischen Studien war ich öfters vor die Frage gestellt, ob eine zur Untersuchung vorliegende feinkörnige schwarze, ihrer geringen Menge halber keiner anderen Prüfung zugängliche Substanz Kohle sei oder ein anderer, der Kohle bloss in den äusseren Eigenschaften gleichender Körper.

Diese Frage ist schon deshalb nicht so leicht zu beantworten, weil unter Kohle doch sehr verschiedene Körper zu verstehen sind, die nur das Gemeinschaftliche haben, zum grössten Theile aus Kohlenstoff zu bestehen und auch in fein vertheilter Form eine dunkle bis schwarze Farbe zu besitzen.

Diese Körper sind: Russ, Holzkohle, Braunkohle, Steinkohle, Anthracit und Graphit.[1] Da diese Körper einen sehr verschiedenen, man kann wohl sagen specifisch verschiedenen Charakter an sich tragen, so wird man bei Beantwortung der oben gestellten Frage so viel als möglich auch auf die Form, in welcher der Kohlenstoff vorliegt, einzugehen haben.

Es liegen nun allerdings einige mikroskopische Untersuchungen von Mineralkohlen vor, ferner zahlreiche Daten über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der anderen

[1] Auf thierische Kohle (Knochenkohle, Blutkohle u. dgl.) habe ich keine Rücksicht genommen.

Digitized by Google

Kohlenarten. Allein alle diese Daten reichten nicht aus, um die mir vorgelegenen Fragen genau zu beantworten, weshalb ich selbst den Weg suchen musste, um zu dem vorgesteckten Ziele zu gelangen. Speciell die in der Literatur anzutreffenden mikroskopischen Untersuchungen über mineralische Kohlen, auf welche ich in den nachfolgenden Zeilen mehrmals noch zurückzukommen haben werde, stellen sich eine andere Aufgabe als diejenige ist, welche hier gelöst werden soll; sie dienen nämlich theils paläontologischen, theils petrographischen Zwecken.

In der Absicht, Jenen nützlich zu sein, welche sich mit den bezeichneten Fragen zu beschäftigen haben, zum Beispiel bei der mikroskopischen Analyse des atmosphärischen Staubes, bei Unterscheidung von Schriftzeichen u. s. w., will ich meine zur Lösung derselben gesammelten Erfahrungen zusammenstellen.

Bei dieser Gelegenheit theile ich neben den unmittelbar auf das in Rede stehende Problem bezugnehmenden Ergebnissen und neben meinen Erfahrungen über die wahre Natur des schwarzen, in der menschlichen Lunge vorkommenden Pigmentes auch einige Thatsachen mit, welche über die schon präcisirte Fragestellung hinausreichen, nämlich einige bisher wenig oder gar nicht beachtete Eigenschaften der verschiedenen Mineralkohlen kennen lehren, möglicherweise aber auch geeignet sein dürften, die Beziehungen derselben aus neuen Gesichtspunkten zu beleuchten, und ihrer wahren Natur etwas näher treten zu können.

Gelegentlich meiner Untersuchungen der Schriftzeichen auf Papyrus, Mumienbinden und den ältesten bekannten Papieren[1] handelte es sich um möglichst genaue Feststellung der Qualität jener Tinten, mit welchen diese Schriftzüge hergestellt worden waren. Der Nachweis der aus gerbsaurem Eisen (Galläpfeltinte u. dgl.) bereiteten Tinte und der Sepia machte keine Schwierigkeiten; hingegen war es nicht so leicht, Mittel zu

[1] Die mikroskopische Untersuchung des Papiers mit besonderer Berücksichtigung der ältesten orientalischen und europäischen Papiere. Separat-Abdruck aus dem II. und III. Bd. der »Mittheilungen aus der Sammlung der Papyrus Erzherzog Rainer«. (Staatsdruckerei 1887.)

Digitized by Google

finden, um eine aus Russ (überhaupt aus fein vertheilter Kohle) bereitete, etwa der Tusche vergleichbare Tinte zu constatiren. Denn die minutiöse, zur Untersuchung vorgelegene Substanzmenge schloss die Anwendung der gewöhnlichen chemischen Methoden aus, morphologische Kennzeichen boten sich nicht dar, und zur Auffindung mikrochemischer Untersuchungsmittel war wenig Hoffnung vorhanden.

Nach längerem Suchen ergab sich in einem von mir schon seit vielen Jahren angewendeten Reagens ein gutes Unterscheidungsmittel. Es ist dies im Wesentlichen ein Gemenge von Chromsäure und Schwefelsäure.[1] Im Grunde kommt es bei dieser Mischung darauf an, dass stark concentrirte Chromsäure mit einer Säure gemengt ist, welche mit Chromoxyd lösliche Salze bildet. Eine Mischung von Chromsäure mit so viel Schwefelsäure, als erforderlich ist, um das bei der Reduction der Chromsäure enstandene Chromoxyd. in Lösung zu erhalten, steigert die Verwendbarkeit des Reagens am meisten. Aber man kann ein für unsere Zwecke vollkommen ausreichendes Reagens auf viel einfachere und bequemere Weise erhalten, wenn man nämlich eine kalt gesättigte Lösung von doppelt chromsaurem Kali mit überschüssiger Schwefelsäure behandelt und nur so viel Wasser zusetzt, als erforderlich ist, um die sich ausscheidende Chromsäure in Lösung zu überführen. Natürlich wird ein solches Reagens am besten ausgenützt werden können, wenn es über die zur Zerlegung des Bichromats erforderliche Schwefelsäuremenge noch so viel an dieser Säure enthält, als zur Löslichmachung des ganzen aus der Chromsäure entstandenen Chromoxyds nothwendig ist. Aber

---

[1] Ich habe über die Anwendung der Chromsäure zu pflanzenanatomischen Zwecken zuerst in der Abhandlung über die Zerstörung des Holzes an der Atmosphäre (diese Sitzungsberichte Bd. 49 v. J. 1864) und später (Wiesner, Technische Mikroskopie, Wien 1867) über die Darstellung dieses Reagens berichtet. Zu histologischen Zwecken ist häufig die im Texte angeführte Lösung zu concentrirt, zum Beispiel zur Hervorrufung der Schichtung in den Stärkekörnchen des Weizens. Die von Leitgeb viel später (1881) zu histologischen Zwecken in Vorschlag gebrachte »Chromschwefelsäure« ist im Wesentlichen mit meinem Reagens identisch. (Leitgeb, Bau und Entwicklung der Sporenhäute. Graz 1881.)

Digitized by Google

erfahrungsgemäss schadet ein weiterer Überschuss an Schwefelsäure nicht, wie auch das nebenbei auftretende Kaliumbisulfat bei der Reaction keinerlei Störung hervorruft.[1]

Mit diesem Reagens habe ich im Laufe der Jahre wohl Tausende von histologischen Objecten, zumeist pflanzliche, aber auch thierische untersucht. Ich habe keine Pflanzen- oder Thierzelle beobachtet, welche der Wirkung der Chromsäure widerstanden hätte. Bis auf gewisse Mineralbestandtheile (Kieselskelette der Zellhäute u. dgl.) wurden nach kürzerer oder längerer Zeit alle festen organischen Substanzen, welche an dem Aufbaue der Gewebe Antheil nehmen, durch Oxydation zerstört, und zwar schon bei gewöhnlicher Temperatur. Selbstverständlich verfallen nicht alle organischen Substanzen der Pflanzengewebe in gleichem Masse der Chromsäurewirkung. Eben darauf beruht die Eignung derselben zu histologischen Zwecken, namentlich zur Isolirung von Zellen, Hervorrufung von Schichten, etc.

Es lösen sich (infolge der Oxydation) aber auch nicht alle organischen Substanzen in Chromsäure auf. Namentlich hochoxydirte Substanzen machen eine Ausnahme. Es ist ja bekannt, dass zu gewissen Oxydationen ein Gemenge von Chromsäure und Eisessig genommen wird. Auf solche Substanzen kommt es aber bei meinen Untersuchungen gar nicht an, sondern auf Körper, die im Aussehen mit der Kohle leicht verwechselt werden können, namentlich auf die Melanine, welche, wie ich zeigen werde, der Chromsäurewirkung baldigst verfallen, während reiner Kohlenstoff innerhalb längerer Zeiträume keine auffällige Veränderung durch dieses Oxydationsmittel erkennen

[1] Bei meinen histologischen Untersuchungen habe ich mich vielfach überzeugt, dass das Gemisch von Chromsäure und Schwefelsäure die organischen Substanzen der Pflanzen- und Thiergewebe viel vollständiger löst, als chemisch reine, selbst sehr concentrirt angewendete Chromsäure, was sich namentlich bei der Zerlegung der Pflanzengewebe in die Elementarbestandtheile zeigt (Wiesner, Techn. Mikroskopie, S. 38). Dass die neben der Chromsäure anwesende Schwefelsäure die Oxydation beschleunigt, ist den Chemikern bekannt, wie ich der organischen Chemie von Beilstein (Bd. I, 1881, S. 59) entnehme, woselbst auch die Chromsäure als ein Oxydationsmittel von allgemeinster Anwendbarkeit bezeichnet wird.

Digitized by Google

lässt. Inwieweit Chromsäure dennoch befähigt ist, auch den Kohlenstoff (und zwar sowohl den amorphen als den Graphit) aufzulösen, wird weiter unten erörtert werden.

Wenn ich in der Folge von Chromsäure spreche, so ist damit immer das eben geschilderte Gemenge von Kaliumbichromat mit überschüssiger Schwefelsäure zu verstehen.

Ich habe mich schon vor Jahren davon überzeugt, dass Russ durch Chromsäure nur zum Theile angegriffen wird; es werden nämlich die in Russ vorhandenen feinen Kohlentheilchen, von denen später noch näher gesprochen werden soll, soweit sich dies wenigstens durch das Mikroskop beurtheilen lässt, innerhalb mehrerer Tage, Wochen, ja, unter Umständen innerhalb mehrerer Monate nicht merklich verändert, während die begleitenden öligen und theerartigen Substanzen in Lösung übergehen. Nach lange anwährender Einwirkung fand ich die Russtheilchen unverändert in der Flüssigkeit suspendirt. Dieses Verhalten hat mir seinerzeit ein Mittel an die Hand gegeben, aus Russ bereitete Tinte noch an den Schriftzügen nachzuweisen. Wird ein Stück des mit einem Schriftzuge versehenen Beschreibstoffes aus diesem herausgeschnitten und auf einem Platinblech mit Chromsäure behandelt, so bleibt nach einiger Zeit bloss der Schriftzug zurück, während die Papier- oder Gewebsmasse vollständig zerstört wurde. Entfernt man mit Filterpapier die Flüssigkeit und erhitzt man das Platinblech, so verbrennt die zurückgebliebene Substanz unter Hinterlassung von etwas Asche. Aus diesem Verhalten schloss ich auf die Anwesenheit von Kohle (Russ) in den zu prüfenden Schriftzeichen. Denn da die fragliche Substanz verbrennlich ist, alle organischen Verbindungen, mit Ausnahme gewisser hochoxydirter, die hier nicht weiter in Betracht kommen, aber durch Chromsäure zerstört werden, so kann wohl nicht daran gezweifelt werden, dass diese schwarze verbrennliche Substanz im Wesentlichen Kohlenstoff ist, wie durch später folgende Thatsachen noch bestimmter gezeigt werden wird.

Mit Zuhilfenahme der Chromsäure lässt sich Braunkohle (Lignit) und Steinkohle sicher von Holzkohle, Russ und Graphit unterscheiden, was namentlich in dem Falle, als diese Körper in Pulverform oder überhaupt in minutiöser Menge vorliegen.

Digitized by Google

manchmal von Werth sein dürfte. Einige chemische, physikalische und morphologische Besonderheiten können noch weiter herangezogen werden, um die einzelnen der genannten Körper soweit sie überhaupt unterscheidbar sind, auseinanderzuhalten.

Um eine möglichst sichere Basis für den Nachweis der einzelnen Kohlenarten zu gewinnen, dürfte es zweckmässig sein, das mikroskopische und mikrochemische Verhalten des chemisch reinen Kohlenstoffes kennen zu lernen.

I. Mikroskopische Untersuchung der wichtigsten Kohlenarten.

1. Amorpher Kohlenstoff.

Zu meinen ersten Versuchen, die mikroskopischen und mikrochemischen Kennzeichen des (amorphen) Kohlenstoffes festzustellen, diente eine — auch bei mikroskopischer Prüfung völlig schwarz erscheinende — Holzkohle, die nach Durchglühen bei Luftabschluss mit Salzsäure gewaschen, hierauf in Wasser ausgekocht und schliesslich so lange in Chromsäuregemisch bei gewöhnlicher Temperatur belassen wurde, bis nach mehrtägiger Einwirkung keine merkliche Veränderung in der Farbe der Zusatzflüssigkeit sich zu erkennen gab.[1] Nach sorgfältigstem Auswaschen mit Wasser in die Form eines feinen

[1] Die Farbenänderung des Reagens ist ein gutes Mittel, um eine von demselben ausgehende beginnende Oxydation, welche sich sonst wegen der geringfügigen Menge der oxydirten, beziehungsweise reducirten Substanzen nicht nachweisen lässt, zu constatiren.

Das Reagens hat in frisch bereitetem Zustande eine charakteristische rothe, etwas ins Gelbe ziehende Farbe. Nach längerem Gebrauche wird sie braun, in Folge Eindringens von atmosphärischem Staub, durch welchen organische, rasch der Oxydation verfallende Substanzen in die Flüssigkeit gerathen.

Giesst man in zwei Eprouvetten je einige Cubikcentimeter des frisch bereiteten Reagens und fügt einer der Eprouvetten einen nicht gefärbten organischen, leicht oxydirbaren Körper bei, zum Beispiel ein Fragment eines Fichtenholzspanes oder Stärke, so schlägt die Farbe des Reagens, wie der Vergleich mit dem unveränderten Reagens lehrt, in wenigen Augenblicken in Hyacinthroth (genauer gesagt in die Farbe des rothen Bernsteins) über, alsbald geht die Farbe in Braun, und wenn genug oxydirbare Substanz vorhanden ist, auch rasch in Grün über. Der Umschlag der Farbe in Hyacinthroth ist ein sicheres Anzeichen, dass das Reagens bereits eine oxydirende Wirkung ausgeübt hat.

Digitized by Google

Pulvers gebracht, erschienen die kleinsten Fragmente solcher Kohle undurchsichtig, schwarz und liessen, selbst monatelang in Chromsäure unter Deckglas liegend, keine Veränderung erkennen. Die kleinsten Theilchen schienen sich völlig erhalten zu haben. Morphologisch liess sich an denselben gar keine Veränderung nachweisen. Allein es muss doch ein kleiner Substanzverlust eingetreten sein, da nach so lange andauernder Einwirkung die Chromsäure eine ins Grünliche ziehende Farbe angenommen hatte.[1]

Ein ganz ähnliches Verhalten bot Kohlenstoff dar, den ich aus Russ in der Weise darstellte, dass ich nach Durchglühen bei Luftabschluss so lange Chromsäure auf denselben einwirken liess, bis sich innerhalb einiger Tage in der anfangs häufig gewechselten Zusatzflüssigkeit keine Farbenänderung einstellte. Vor Zusatz frischer Chromsäure wurde die Russmasse jedesmal gut mit destillirtem Wasser gewaschen. Anfangs sedimentirte der Russ nicht, nach mehrmaliger Erneuerung der Chromsäure bildete er aber einen Absatz, über welchem die wenigstens anscheinend keine Wirkung ausübende Chromsäure als klare Flüssigkeit stand.

Nach wochenlanger, unter Mikroskop erfolgter Einwirkung der Chromsäure schienen die Russtheilchen sich nicht zu ändern, wohl aber ging die Färbung der Flüssigkeit in ein mit einem Stich ins Grüne versehenes Braun über.

Schliesslich verschwanden aber die Russtheilchen doch im Reagens, woraus also hervorgeht, dass die schwarzen Russtheilchen der Chromsäure gegenüber allerdings ausserordentlich resistent sind, aber endlich doch schon bei gewöhnlicher Temperatur ihrer oxydirenden Wirkung verfallen.

Ob chemisch reiner amorpher Kohlenstoff durch kaltes Chromsäuregemisch oxydirt wird, oder sich diesem Reagens gegenüber völlig indifferent verhält, kann ich nicht entscheiden, da die von mir verwendete Substanz wahrscheinlich nicht absolut chemisch rein war. Es ist indes die Entscheidung dieser Frage für den Gang meiner Untersuchung gleichgiltig. Doch

[1] Die betreffenden mikroskopischen Präparate wurden, um Täuschungen in Folge von Zutritt organischer Staubbestandtheile zu vermeiden, auf das sorgfältigste vor Zutritt atmosphärischen Staubes geschützt.

Digitized by Google

möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass der von mir aus Russ und Schwarzkohle dargestellte Kohlenstoff sich der Chromsäure gegenüber ziemlich gleich und höchst widerstandsfähig verhielt, indem sich erst nach Ablauf von 10 bis 12 Tagen eine Farbenänderung in der Chromsäure bemerkbar machte.

Der aus dem Russ dargestellte Kohlenstoff bildet tiefschwarze Brocken, welche unter Deckglas in Wasser sich wohl vertheilen, aber doch reichlich Körner enthalten, die aus feinen Partikelchen zusammengesetzt sind. Auf Zusatz von Chromsäure bekommt man dasselbe Bild, wie wenn man dieses Reagens auf aus der Atmosphäre niedergefallenen Russ einwirken lässt: die schwarze Masse zerfällt in ausserordentlich kleine undurchsichtige schwarze Körperchen, welche selbst bei starken Vergrösserungen einer genauen Messung nicht mehr zugänglich sind.

Dieser amorphe Kohlenstoff verhielt sich unter Mikroskop bei weiterer Einwirkung so wie die Russtheilchen, woraus sich ergibt, dass die schwarzen Partikelchen des Russ wohl als Theilchen von amorphem Kohlenstoff betrachtet werden können. Zur exacten Feststellung der Identität beider Substanzen fehlte es mir leider an chemisch reinem amorphen Kohlenstoff.

Der amorphe Kohlenstoff ist also, selbst im Zustande sehr feiner Vertheilung, ein vollkommen undurchsichtiger, schwarzer Körper.

Diese Thatsache ist für die später folgenden Untersuchungen von Wichtigkeit. Es ist aber auch aus einem anderen Grunde nothwendig, dieses Charakteristikon des amorphen Kohlenstoffes näher zu beleuchten. Denn es findet sich nicht selten die Angabe vor, dass fein vertheilter (amorpher) Kohlenstoff im Mikroskope durchsichtig sei. Diese in der Literatur auch in neuerer Zeit noch manchmal auftauchende Angabe ist zweifellos auf eine Stelle in H. Schacht's bekannter Anatomie und Physiologie der Pflanzen[1] zurückzuführen, derzufolge die Kohle des reinen Zellstoffes der Pflanzengewebe unter dem Mikroskope gleich dem Diamant durchsichtig sein soll, nach

[1] Berlin 1856. Bd. I, S. 13.

Digitized by Google

Beobachtungen, welche Franz Schulze angestellt hat. Die aphoristische Kürze dieser Angabe hat zu sehr unrichtigen Vorstellungen über das optische Verhalten des amorphen Kohlenstoffes Veranlassung gegeben, während die Originalabhandlung den Leser heute wohl bald dahinführt, den damals untergelaufenen Irrthum zu berichtigen.[1]

In Bezug auf Farbe und Undurchsichtigkeit des amorphen Kohlenstoffes möchte ich noch eine kleine Bemerkung einschalten, weniger um die Möglichkeit zuzugeben, dass in einer ausserordentlich feinen Vertheilung auch der amorphe Kohlenstoff, etwa den Metallen vergleichbar, durchscheinend sein könne,

---

[1] Franz Schulze (weil. Prof. in Rostock), der auch in der botanischen Literatur, namentlich durch das auch jetzt noch angewendete, nach ihm benannte Macerationsverfahren bekannt ist, hat bei der Gothaer Naturforscherversammlung am 20. Sept. 1851 (Tagblatt der Nat.-Vers. Gotha, 1851. Bd. XXVIII, S. 13 und 14) mitgetheilt, dass aus dem Gewebe des Zuckerrohres, nach Entfernung der kieselreichen Oberhaut, durch Maceration mit einem Gemisch von chlorsaurem Kali und Salpetersäure, ein aus chemisch reiner Cellulose bestehendes Haufwerk von Zellen (Zellhäuten) zurückbleibt, welche letzteren eine zum Theile durchsichtige, zum Theile durchscheinende oder auch dunkle Kohle liefern. An den dünnen Stellen der Zellhaut war die Durchsichtigkeit der Kohle am deutlichsten zu bemerken. — Dieses Verhalten der geglühten Zellwände lässt eine zweifache Erklärung zu. Entweder war die Verkohlung der Schulze'schen Präparate eine unvollkommene, dann mussten die in Folge der Erhitzung gebräunten Zellhäute an den verdünnten Stellen durchscheinend erscheinen und es konnten diese verdünnten Stellen sogar den Eindruck der Farblosigkeit hervorrufen; oder die Verkohlung schritt bis zu partieller Veraschung vor, und dann hat Schulze die stellenweise gebildeten farblosen Mineralskelette der Zellen gesehen, welche er als durchsichtigen Kohlenstoff deutete. — Ich habe mich davon überzeugt, dass sowohl vor als nach der Maceration die Gewebe des Zuckerrohres (abgesehen von der Oberhaut) sehr leicht veraschen und eine reine Kohle aus diesem Materiale nur bei Luftabschluss zu erzielen war, eine Vorsicht, die Schulze kaum beobachtet hat, weil er sie sonst in seiner Mittheilung angegeben hätte. Betrachtet man nun die ohne besondere Vorsicht dargestellte Kohle des Zuckerrohrgewebes unter Mikroskop, so sieht man alle fibrosen Elemente in ihrer Form wohlerhalten, während die parenchymatischen formlos geworden sind. Die fibrosen Elemente sind nur zum Theile verkohlt und in Folge dessen dunkel gefärbt, zum Theile hell und durchsichtig. Diese durchsichtigen Partien sind die vollständig verbrannten Theile der Zellhäute, es sind die Kieselskelette der betreffenden Zellmembrantheile. Diese unvollkommenen Kieselskelette waren es wohl, welche den genannten verdienten Forscher irre geleitet haben.

Digitized by Google

als um auf einige Thatsachen aufmerksam zu machen, welche bei der mikroskopischen Prüfung der Kohle dem Beobachter entgegentreten können.

Der allerfeinste Hauch von auf einer Glasplatte sich sammelndem Russ erscheint bekanntlich durchscheinend und man könnte glauben, dass die Kohlentheilchen thatsächlich in Folge ihrer Kleinheit durchscheinend wären. Aber wenn man diese Russschichte unter Mikroskop betrachtet, so erscheint sie aus ausserordentlich kleinen Pünktchen zusammengesetzt, welche selbst bei den stärksten Vergrösserungen nicht deutlich unterscheidbar sind.

Erst bei etwas weiter vorgeschrittener Berussung der Platte — wenn die Russschichte aber noch immer sehr deutlich durchscheinend ist — sieht man, dass letztere aus sehr kleinen undurchsichtigen, völlig schwarzen, und aus mehr oder minder reichlich vorhandenen farblosen oder gelben Gebilden (Tröpfchen) besteht, über welche ich später bei näherer Betrachtung des Russes noch genaueres mittheilen werde. Jedenfalls dürfen diese hellen Körperchen nicht für etwa in Folge ihrer Kleinheit durchsichtige Kohlentheilchen gehalten werden. Thatsächlich sind sie oft viel grösser, als die neben ihnen lagernden Kohlentheilchen und dabei durchsichtig, während die eigentlichen Kohlenpartikelchen ausgesprochen schwarz sind.

Wenn die Theilchen des reinen amorphen Kohlenstoffes, oder die feinen Russtheilchen lange Zeit der Chromsäurewirkung ausgesetzt werden, so verschwinden sie, wie schon angegeben wurde. Dagegen erscheinen sie kurz vorher, selbst mit den stärksten Vergrösserungen betrachtet, von ausserordentlicher, fast punktförmiger Kleinheit, und in diesem Zustande habe ich oftmals den Eindruck erhalten als wären sie nicht schwarz, sondern braun. Aber selbst wenn

---

Wie dem auch sei: Es verhält sich die Kohle des „reinen Zellstoffes" nicht anders, als die Kohle irgend welchen organischen Körpers. Selbst die kleinsten Theilchen sind vollkommen undurchsichtig und schwarz. Ich habe mit Vorsicht aus den inneren macerirten Geweben des Zuckerrohres Kohle dargestellt, desgleichen aus Cellulose, die von anderen Pflanzen herrührte, und habe selbst die kleinsten Theilchen desselben stets undurchsichtig und völlig schwarz gesehen.

Digitized by Google

ich ganz richtig beobachtet habe, wenn diese punktförmigen Partikelchen nicht undurchsichtig und schwarz, sondern durchscheinend und braun sein sollten, so liesse die Erscheinung doch noch eine zweifache Erklärung zu: entweder ist bei so feiner Vertheilung die Kohle nicht schwarz und undurchsichtig, sondern braun und durchscheinend; oder aber, es ist in Folge der Oxydation vor der Auflösung aus dem Kohlenstoff eine braun gefärbte durchscheinende Verbindung hervorgegangen.

2. Russ.

Betrachtet man eine nicht allzu dünne, aber noch deutlich durchscheinende rauchbraune Russschichte, welche sich auf einer über eine stark russende Flamme gehaltenen Glasplatte niedergeschlagen hat, unter dem Mikroskop bei starker Vergrösserung, so erkennt man deutlich zweierlei Substanzen: feine, schwarze, also vollkommen undurchsichtige Körperchen, und durchsichtige rundliche, farblose oder wenig gelblich oder bräunlich gefärbte Gebilde, welche stellenweise getrennt nebeneinander liegen, stellenweise aber mehr oder minder vollständig miteinander verflossen sind, die also einer oder mehreren flüssigen oder halbflüssigen Substanzen von ölartigem oder theerartigem Charakter angehören. Bettet man diese Russschichte in Dammarlack oder in Cedernöl ein, so verschwinden die flüssigen oder halbflüssigen Substanzen entweder vollständig, oder werden sehr undeutlich, während die schwarzen Körperchen mit grösster Schärfe hervortreten. Diese Partikelchen sind wahrscheinlich kugelförmig, aber sie sind so klein, dass sich ihre Form nicht genauer ermitteln lässt. Selbst mit der homogenen Immersionslinse von Zeiss $\left(\frac{1}{12}.\text{Ap. } 1{\cdot}20\right)$ betrachtet, erscheinen sie allerdings scharf und völlig undurchsichtig, aber beinahe nur von punktförmiger Grösse. Verschiebt man das Deckglas unter Anwendung von schwachem Drucke, so vereinigen sich die Körnchen zu dendritischen Aggregaten.

Der sich aus der Atmosphäre niederschlagende Russ bietet begreiflicherweise ein anderes Bild dar. Es fehlen selbstverständlich die flüssigen Theile. Er besteht aus sehr verschieden gestalteten festen Körperchen: kleinen homogen erscheinenden

Digitized by Google

Russtheilchen, dendritischen Aggregaten derartiger Russtheilchen, schwarzen und braunen Brocken, von meist unregelmässiger, seltener rundlicher Gestalt. Die schwarzen Brocken bestehen aus schwarzen Russkörnchen, die untereinander wohl mehr oder minder gebunden sind, man erkennt aber auch mit den stärksten Vergrösserungen keine Bindesubstanz. Die braunen Brocken sind compacter und bestehen aus einer braunen Grundsubstanz, in welcher die feinen schwarzen Russkörnchen eingebettet sind. Die feste Bindesubstanz geht offenbar aus den flüssigen Antheilen des frischen Russes hervor.

Bettet man diesen niedergeschlagenen Russ in Cedernöl ein, so zerfallen die grösseren Brocken nach und nach in kleine rundliche schwarze Ballen und lösen sich endlich in zahllose, ausserordentlich kleine schwarze Körnchen auf, welche mit den oben genannten schwarzen Körperchen offenbar identificirt werden müssen. In Weingeist vertheilt, zerfallen die grossen Klumpen in kleinere, ohne sich jedoch in die feinsten schwarzen Russpartikelchen zu zertheilen.

Behandelt man auf der Glasplatte direct erzeugten oder aus der Atmosphäre niedergeschlagenen Russ auf dem Objectträger mit Chromsäure, so währt es einige Zeit, ehe sich die Theilchen in der Flüssigkeit vertheilen; nach und nach erfolgt aber die Vertheilung, es wird die ölige oder harzige Masse ganz gelöst und es schwimmen die kleinen, mehrfach genannten Russpartikelchen in der Flüssigkeit. Diese schwarzen punktförmigen Theilchen verhalten sich, der Chromsäure gegenüber, Tage hindurch völlig passiv. Nach wochenlanger Einwirkung des Reagens sind sie noch immer zu finden, scheinen aber noch kleiner geworden zu sein. Es lässt sich aber unter Mikroskop nicht entscheiden, ob eine partielle Lösung oder ein weiterer Zerfall derselben eingetreten ist.

Schliesslich, nach mehreren Wochen oder Monaten, verschwinden sie gänzlich. Diese Theilchen verhalten sich genau so wie amorpher Kohlenstoff. Sie sind in Chromsäure anscheinend ganz unlöslich, in der That aber nur ausserordentlich schwer löslich.

Frisch niederfallender Russ, wie solcher sich in der Nähe einer Terpentinölflamme niederschlägt, enthält noch viele

Digitized by Google

flüssige Theilchen, denn schon bei der Berührung mit einem festen Körper legt er sich als eine fast breiartige Masse an denselben.

Eine russende Ölflamme gibt schon einen consistenteren (frischen) Russ, und noch consistenter ist der Russ, den russig brennendes Holz niederfallen lässt. Durch diese Verschiedenartigkeit in der Mengung der festen und flüssigen Theile des frischen Russes und durch die Qualität der flüssigen Begleitstoffe der Kohlentheilchen erklären sich wohl manche Verschiedenheiten des trockenen atmosphärischen Russes.

Dass der aus der Atmosphäre niedergeschlagene Russ ausser den Kohlentheilchen und der Bindesubstanz noch andere in der Luft suspendirte Körperchen enthält, wohl auch minutiöse Mengen aus dem Erzeugungsmateriale herrührende Substanzen in sich aufgenommen hat, ist wohl schon von vornherein als wahrscheinlich anzusehen. Zahlreiche mikroskopische Untersuchungen von in Wien niedergefallenem Russ haben diese Voraussetzung bestätigt. So fand ich, dass fast immer eine Spur von Eisen in einer nicht weiter constatirbaren Verbindung im Russ enthalten ist, welche sich durch Rhodankalium (Schwefelcyankalium), gewöhnlich aber erst auf Zusatz von (eisenfreier) Salpetersäure zu erkennen gibt. Kleine Fragmente von Holz, Stroh oder ähnlichen, in atmosphärischem Staube gewöhnlich anwesenden Körperchen sind gleichfalls manchmal mikroskopisch nachweisbar. Von anderen Kohlenarten habe ich im Russ öfters Steinkohlensplitter gefunden. Wie dieselben nachweisbar sind und welchen Grad von Sicherheit dem mikroskopischen Befunde beizumessen ist, wird sich aus jenen Daten ergeben, die ich in Betreff des Nachweises dieser Substanzen weiter unten mittheilen werde. Es wird sich herausstellen, dass diese Kohlenarten in der Regel neben dem Russ gut nachgewiesen werden können.

3. Braunkohle.[1]

Wie verschieden auch die Braunkohle dem freien Auge erscheinen mag: faserig, blätterig, erdig oder dicht (wie die

[1] Sowohl Braun- als Steinkohle („Schwarzkohle", ein Ausdruck, den ich hier — obwohl er von Mineralogen oft gebraucht wird — absichtlich ver-

Digitized by Google

muschelig brechende Pechkohle); im mikroskopischen Verhalten stimmen alle diese Formen der Braunkohle darin überein, dass sie in Pulverform durch Chromsäure verhältnissmässig rasch in eine gelbliche und schliesslich farblose Masse umgewandelt werden, welche im Wesentlichen einen Gewebsdetritus darstellt, der, wie die Reactionen lehren, aus Cellulose besteht.[1] Denn wäscht man den Detritus mit Wasser sorgfältig aus, so löst er sich in Kupferoxydammoniak auf und färbt sich durch Chlorzinkjodlösung violett.

---

meide, weil die schwarze Holzkohle zum Unterschied von der gleichfalls aus Holz dargestellten Rothkohle, häufig ebenso genannt wird) sind mikroskopisch vielfach untersucht worden, aber entweder aus paläontologischen Rücksichten (siehe namentlich Gümbel, „Beiträge zur Kenntniss der Texturverhältnisse der Mineralkohlen", in den Sitzungsberichten der mathem.-phys. Classe der kön. bayer. Akademie d. W., Bd. XIII, S. 111 ff.; die ältere einschlägige Literatur bei Zirkel, Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, Leipzig 1873, S. 257 ff.), oder vom petrographischen Standpunkte aus, um die Zusammensetzung der Kohle, namentlich die nebenher auftretenden fossilen Harze und Minerale (Schwefelkies, Kalkspath, Sphärosiderit, etc.) festzustellen. (Siehe hierüber Zirkel, Petrographie, Bonn 1866. Bd. I, S. 361 ff.) Von besonderem Interesse für unsere Betrachtung ist eine in neuerer Zeit erschienene einschlägige Arbeit von A. Fischer und D. Rüst (Groth, Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, Bd. VII, 1883, S. 209 ff.), in welcher die fossilen Harze, ferner Anthracit und Steinkohle mikroskopisch charakterisirt sind. Die Verfasser machen auf die grosse Homogenität des Anthracits im Vergleiche zu den Steinkohlen aufmerksam. Ersterer ist frei von „harzartigen" Einschlüssen. Letztere enthalten neben eigentlicher Kohle noch „Harze" von gelblicher oder röthlicher Farbe. Es wird aber von den Verfassern ausdrücklich hervorgehoben, dass das, was sie Harze nennen, nur zum Theile echte Harze sind, zum Theile andere Körper, wahrscheinlich, wie sie angeben, Kohlenwasserstoffe. Auch ich bin bei Untersuchung der Mineralkohlen zu dem Ergebniss gekommen, dass dieselben neben echter Kohle noch gelbliche oder bräunliche durchscheinende Einschlüsse enthalten. Auch ich halte einen Theil dieser durchscheinenden Masse für Harz. Aber den oft sehr beträchtlichen Rest muss ich auf Grund eingehender Untersuchungen für etwas ganz Anderes erklären, wie im Texte bei Abhandlung der Steinkohlen näher auseinandergesetzt werden wird.

[1] Dass sich in Braunkohle Cellulose nachweisen lasse, ist schon vor Jahren von Prof. Franz Schulze in sehr überzeugender Weise gezeigt worden. Er behandelte Braunkohle mit einem Gemenge von chlorsaurem Kali und Salpetersäure, wobei ein Rückstand von gut erkennbaren

Digitized by Google

Bringt man pulverisirte Braunkohle in eine Eprouvette und übergiesst man die Masse mit Chromsäure, so tritt rasch Gasentwicklung ein; nach wenigen Stunden ist die Flüssigkeit grün geworden. Wäscht man mit Wasser aus und wiederholt man die Operation so lange, bis das Reagens innerhalb weniger Stunden nicht mehr verändert wird, so sammelt sich bei dem Auswaschen ein Theil des Detritus, mit schwer entfernbaren Luftblasen gemengt, an der Flüssigkeitsoberfläche, während die Hauptmasse des Detritus am Boden der Eprouvette liegt.

Durch fortgesetzte Einwirkung der Chromsäure wird dieser Detritus, soferne er nicht mineralische Einschlüsse führt, vollständig zerstört, da ja die Cellulose von dieser Säure schliesslich auch zerstört wird.

Der am Boden der Eprouvette sich ansammelnde Detritus lässt manchmal noch sehr wohlerhaltene Gewebstheile (Tracheïden, Gefässfragmente, Oberhautzellen etc.) erkennen, häufiger kommt es aber doch vor, dass die vegetabilischen Gewebe fast bis zur Unkenntlichkeit zerstört zurückbleiben, in welchem Zustande sie schon in der Braunkohle vorhanden sind, so zwar, dass man in dem einzelnen aus je einem Braunkohlensplitter hervorgegangenen Detritus nur hier und dort noch die morphologischen Kennzeichen von Gewebs-, Zell- und Gefässfragmenten ausgeprägt findet, welche zur näheren histologischen Bestimmung erforderlich sind.

Der als Schaum an der Oberfläche der Flüssigkeit angesammelte Detritus besteht aus einem Haufwerk kleiner Fasern und Körnchen, welche ich als Dermatosomen und Dermatosomengruppen deute;[1] ferner habe ich in manchen Braunkohlen in diesem Schaum reichlich Pollenkörner gefunden.

Viele Braunkohlen geben nach Chromsäurebehandlung nichts als Detritus, dem begreiflicherweise mineralische Substanzen (z. B. Gyps) beigemengt sein können. In manchen Braunkohlen finden sich aber neben der detritusliefernden Masse

---

Zellhäuten (Holzzellen, Pollen, Kork, Epidermis, Algen etc.) verblieb, welcher durch die Reaction gegen Chlorzinkjodlösung als Cellulose erkannt werden konnte. (Berichte der k. Preuss. Akademie der Wiss. 1855, S. 677.)

[1] Wiesner, Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien 1892. S. 159.

Digitized by Google

gelbe oder röthliche Partien, welche sich nach und nach, ohne geformte Bestandtheile zurückzulassen, auflösen, und nach ihrem anderweitigen Verhalten zu schliessen, harzartiger Natur sind. In Steinkohlen kommen derartige Harze sehr häufig vor, wie weiter unten auseinandergesetzt werden wird.

Kleine Splitter von Braunkohle, etwa von den Dimensionen eines Reisstärkekornes (circa 0·005 *mm* und etwa isodiametrisch), erscheinen unter Mikroskop gelblich bis bräunlich, sind durchscheinend und von inhomogenem Aussehen. Harzsplitter derselben Grösse lassen keinerlei Ungleichartigkeit erkennen. Grössere Fragmente, etwa von der Dimension eines grossen Weizenstärkekornes (grösster Durchmesser etwa 0·028 *mm*, Dicke beiläufig 0·01 *mm*), sind tiefbraun gefärbt und bloss am Rande durchscheinend.

Werden die Splitter des Braunkohlenpulvers mit Chromsäure behandelt, so tritt bei den meisten Arten von Braunkohle sofortige, mit Gasentwicklung verbundene Oxydation ein. Bei älteren Braunkohlen vergeht ein Zeitraum von 2 bis 8 Minuten, bis man aus den Splittern das Hervortreten der Gasblasen bemerkt. Nach 10 bis 20 Minuten ist, selbst wenn nur wenig Pulver auf dem Objectträger liegt, Grünfärbung des Reagens eingetreten.

Diese auf Oxydation der Braunkohle beruhende Gasentwicklung ist selbstverständlich bei kalkhaltigen Braunkohlen mit einer Kohlensäureentwicklung verbunden, welche von der Zerlegung des kohlensauren Kalkes herrührt. Von dieser Kohlensäureentwicklung kann man sich aber unabhängig machen, wenn man das Kohlenpulver zuerst mit Salzsäure behandelt, mit Wasser auswäscht und trocknet, um die später zugesetzte Chromsäure nicht zu verdünnen. Auch an derartig vorbereitetem Pulver tritt nach Zufügung von Chromsäure alsbald Gasentwicklung und Grünfärbung des Reagens ein.

Durch die Chromsäure werden die Braunkohlensplitter — abgesehen von den Harzsplittern — in Fetzen verwandelt, welche vorwiegend aus Faserfragmenten zusammengesetzt sind. Nach $^1/_2$ bis 1 Stunde sind die kleinen (reisstärkekorngrossen) Splitter gewöhnlich schon entfärbt, während die grösseren oben genannten Splitter meist erst nach 3 bis 4 Stunden

Digitized by Google

farblos geworden sind. Grössere Splitter erfahren innerhalb dieser Zeit wenigstens in der Peripherie eine Entfärbung, und Hand in Hand damit eine Umwandlung in Gewebsdetritus, so dass nach Ablauf einiger Stunden auch schon an den grossen Stücken die Cellulosereactionen hervorgerufen werden können.

Alle Braunkohlen bieten das oben genannte Verhalten dar und werden, abgesehen natürlich von mineralischen Beimengungen, durch das Reagens in kurzer Zeit bis auf Cellulosereste vollständig gelöst. In echten Braunkohlen, also in solchen Mineralkohlen, welche sowohl nach ihrem Alter als nach ihren mineralogischen Eigenschaften als unangezweifelte Braunkohlen bezeichnet werden, widersteht von den eigentlichen kohligen Bestandtheilen nichts der Einwirkung des Reagens. Es verbleibt kein schwarzer verbrennlicher Rückstand. Dadurch unterscheiden sie sich auf das Auffallendste von den Steinkohlen, von welchen selbst nach monatelanger Einwirkung von Chromsäure die Hauptmasse der eigentlichen kohligen Substanz als schwarzer verbrennlicher Körper zurückbleibt, wie gleich näher auseinandergesetzt werden wird.

Braunkohlendünnschliffe bieten — abgesehen von der oft sehr wohlerhaltenen organischen Structur gewisser Arten — im Wesentlichen kein anderes Bild dar: die Hauptmasse ist mehr oder minder tiefbraun, inhomogen, faserig, körnig, daneben treten homogene, oft scharf abgegrenzte gelbe bis röthlichbraune Harzmassen und häufig auch mineralische Beimengungen auf.

4. Anthracit.

Obgleich die Steinkohle der Braunkohle in sämmtlichen Eigenschaften näher steht als dem Anthracit, stelle ich hier doch diesen letzteren, und zwar deshalb voran, weil, wie sich gleich zeigen wird, die Steinkohle nach ihren wesentlichen Merkmalen uns als ein Gemenge von Braunkohle und Anthracit entgegentritt.

Wenn man feingepulverten Anthracit in einer Eprouvette mit so viel Chromsäure übergiesst, dass nach Absatz des Pulvers die Flüssigkeit über diesem sich befindet und bezüglich

Digitized by Google

ihrer Farbe mit einer gleichdicken Schichte von unveränderter Chromsäure verglichen werden kann, so findet man stets, dass je nach der Qualität des Anthracits, nach einigen Tagen oder Wochen ein starker Umschlag der Flüssigkeitsfarbe in Braunroth, ja in Grün eintritt, zum Beweise, dass im Anthracit ausnahmslos ein mehr oder minder grosses Quantum leicht oxydirbarer Substanz vorhanden ist.

Wäscht man hierauf mit Wasser aus und fügt neue Säure hinzu, so kann sich das erst beobachtete Verhalten wiederholen oder auch ausbleiben. Wie dem auch sei, stets wird bei Wiederholung des Säureaufgusses ein Zeitpunkt eintreten, von dem ab sich der feingepulverte Anthracit dem Reagens gegenüber so wie fein vertheilter amorpher Kohlenstoff verhält, also erst nach langen Zeiträumen eine schwache Oxydation durch die Chromsäure erfährt.

Ein Anthracit von Wales, den ich der Güte des Herrn Prof. Schrauf verdanke, zeigte der Chromsäure gegenüber ein extremes Verhalten, indem er erst nach acht Tagen eine stärkere Farbenänderung (hyacinthroth) in dem Reagens hervorrief, und nach dem Auswaschen sich schon so wie reiner Kohlenstoff verhielt. Er umschloss also unter sämmtlichen von mir untersuchten Anthraciten die geringste Menge leicht oxydirbarer Substanz.

Bei der mikroskopischen Untersuchung bestand ausnahmslos die überwiegende Hauptmasse der gepulverten Substanz aus vollkommen schwarzen, also auch gänzlich undurchsichtigen Partikelchen. Nebenher traten aber auch tief braun gefärbte Körnchen auf und waren desto leichter zu finden, je reicher die betreffende Form des Anthracits, nach Ausweis der makroskopischen Voruntersuchung, an leicht oxydirbarer Substanz befunden wurde.[1]

Niemals erwiesen sich diese braunen, homogenen Massen als Harze, da sie weder geschmolzen noch durch die Harzlösungsmittel in Lösung zu bringen waren.[2] Dieselben

[1] Von den mineralischen Einschlüssen des Anthracits wird natürlich hier abgesehen. Über diese siehe Fischer und Rüst l. c., S. 222.

[2] Siehe auch Fischer und Rüst l. c. S. 222, welche die Anthracite gleichfalls harzfrei gefunden haben.

Digitized by Google

lösen sich nach und nach, indess doch stets schneller als die schwarze Substanz (Kohlenstoff) in Chromsäure auf, ohne Cellulose zurückzulassen.

In Braunkohle habe ich solche braune Körnchen vergebens gesucht, es ist aber nicht unmöglich, dass sich dieselben auch dort finden werden. Denn dieselben repräsentiren offenbar einen weiter vorgeschrittenen, auch bei Braunkohle zu vermuthenden Zustand der Verkohlung, in welchem entweder schon die ganze Cellulose der Pflanzentheile, aus welchen der Anthracit hervorging, sich in kohlenartige Verbindungen umgesetzt hat, oder die Cellulose nur mehr in so geringer Menge und so feiner Vertheilung vorhanden ist, dass sie gleichzeitig mit den kohlenartigen Verbindungen der Wirkung des Reagens verfällt oder überhaupt der Beobachtung sich entzieht.

Wenn man die Anthracite, nach Entfernung der leicht oxydirbaren Substanzen, unter Mikroskop untersucht, so findet man die braunen Theilchen nicht mehr, es besteht vielmehr die ganze pulverige Masse nur aus schwarzen Partikelchen, welche gleich den feinen Theilchen des reinen amorphen Kohlenstoffes, wochen- und monatelang der Wirkung der Chromsäure Widerstand leisten.

5. Steinkohle.

Eine genaue mikroskopische Vergleichung von Braun- und Steinkohle zeigt, dass diese beiden Formen der Mineralkohle durch Übergänge miteinander verbunden sind, wofür indess auch das chemische Verhalten und die mineralogischen Eigenschaften sprechen.[1] Aber auch der Vergleich mit Anthracit lehrt, dass zwischen diesem und der Steinkohle nur graduelle Unterschiede bestehen, wofür vom petrographischen Standpunkte aus gleichfalls Anhaltspunkte bereits gefunden wurden.[2]

Zerkleinerte Steinkohle wird durch Chromsäure zum Theile rasch oxydirt, weniger rasch als Braunkohle, rascher als Anthracit. Während aber die Braunkohle, immer natürlich

[1] Siehe hierüber Zirkel, Petrographie. Bd. I, S. 357.

[2] Siehe hierüher Zirkel l. c., S. 357; Fischer und Rüst l. c., S. 223 bis 224.

Digitized by Google

abgesehen von mineralischen Beimengungen, bei dieser Oxydation keinen Rückstand liefert, bleibt bei Steinkohle stets die Hauptmasse oder doch ein relativ grosser Theil als schwarzer Körper zurück, der sich gegen das Reagens so wie amorpher Kohlenstoff verhält, denn nach der Beseitigung der leicht oxydirbaren Substanz bleibt von jeder Steinkohle ein Rückstand, welcher durch Chromsäure nur in dem Masse, wie der schwarze Antheil des Anthracits, oder wie amorpher Kohlenstoff durch Oxydation in Lösung geht, also durch unser Reagens fast gar nicht angegriffen wird.

Unter Mikroskop betrachtet, besteht die gepulverte Steinkohle der Hauptmasse nach aus schwarzen, also auch völlig undurchsichtigen Theilchen. Nebenher treten stets, oft in beträchtlichem Masse, auch braune und rothbraune durchscheinende Theilchen auf.

Die schwarzen Theilchen verhalten sich auch unter Mikroskop genau so wie Anthracit- oder Kohlenpartikelchen. Die braunen oder rothbraunen Theilchen sind aber untereinander sehr verschieden. Man muss unter ihnen dreierlei Arten unterscheiden:

1. Harze, d. i. schmelzbare, in den Harzlösungsmitteln lösliche Körper.[1]

2. Körper, welche sich genau so wie Braunkohle verhalten also nach Einwirkung von Chromsäure einen Gewebsdetritus geben, welcher aus Cellulose besteht,[2] wie sich sowohl durch Kupferoxydammoniak, als durch Chlorzinkjodlösung nachweisen lässt; endlich

---

[1] Diese sind bereits von Fischer und Rüst nachgewiesen worden. Allein was die beiden Autoren als Harz im weiteren Sinne bezeichnen, ist, wie im Texte gleich auseinandergesetzt werden wird, etwas ganz anderes.

[2] Spuren von Cellulose wurden in Steinkohle schon von Franz Schulze nachgewiesen. L. c., p. 678, heisst es in Bezug auf die Einwirkung von einem Gemisch von chlorsaurem Kali und Salpetersäure auf Steinkohle: „Die grösste Überraschung war mir jedoch die Auffindung von zwei Splittern, welche bei der Behandlung mit Chlorzink-Jodkalium-Jodlösung (es ist das dasselbe Reagens, welches ich oben, dem herrschend gewordenen Gebrauch entsprechend, kurz als „Chlorzinkjodlösung" bezeichnet habe) deutliche Reaction auf Cellulose zeigten."

Digitized by Google

3. Körper, welche vollkommen mit den braunen oder rothbraunen durchscheinenden Anthracitkörnchen übereinstimmen, also von Chromsäure nach und nach durch Oxydation gelöst werden, ohne Cellulose zu hinterlassen.

Die sub 1 und 3 genannten Körper erscheinen unter Mikroskop ganz homogen, während die braunkohlenartigen Substanzen, welche unter 2 genannt werden, bei genauer Untersuchung sich oft als inhomogen zu erkennen geben, indem sie gleich den Braunkohlentheilchen eine mehr oder weniger deutliche faserig-körnige Textur besitzen. Doch kann man sich auf diese Kennzeichen nicht verlassen, und muss die Wirkung der Chromsäure abwarten.

Der Cellulosenachweis ist mir bisher in allen untersuchten Steinkohlen gelungen. Doch ist dieser Nachweis bei der Steinkohle viel schwerer zu führen, als bei der Braunkohle, schon deshalb, weil in der ersteren die Cellulose in viel kleinerer Menge vorkommt, als in der letzteren. Der Gewebsdetritus der Steinkohle ist ein sehr zarter; deshalb kann die Gegenwart der Cellulose leicht entgehen, wenn nicht rechtzeitig die Wirkung der Chromsäure unterbrochen wird, da fein vertheilte Cellulose relativ rasch durch das Reagens zerstört wird.

Die mikroskopische Untersuchung hat also ergeben, dass sich die Steinkohle als ein inniges Gemenge von Braunkohle und Anthracit darstellt. Wenigstens liess sich ein Unterschied zwischen den braunen, Detritus liefernden Theilchen der Steinkohle und der Braunkohle ebensowenig nachweisen, als zwischen den schwarzen, beziehungsweise braunen Steinkohlentheilchen und den Bestandtheilen des Anthracits. Die Mengungsverhältnisse der Bestandtheile sind sehr mannigfaltige. Die schwarze Anthracitmasse (amorpher Kohlenstoff) scheint stets vorzuherrschen. Doch kommen in manchen Sorten auch grosse Mengen der braunen Bestandtheile des Anthracits vor. Der Braunkohlenantheil war in den untersuchten Arten meist ein kleiner. Der Übergang von Steinkohle in Anthracit prägt sich in den vorgeführten mikroskopischen Versuchen noch schärfer aus, als bisher von Seite der Petrographen angegeben wurde.

Digitized by Google

Inwieweit die hier aufgestellte Ansicht, dass die Steinkohle als ein Gemenge von Braunkohle und Anthracit aufzufassen sei, berechtigt ist, muss den Mineralogen und Geologen zu beurtheilen überlassen bleiben.

6. Holzkohle.

Je nach der Temperatur, bei welcher die Verkohlung des Holzes vorgenommen wird, ist bekanntlich der Gehalt der Holzkohle an Kohlenstoff ein verschiedener. Bei relativ niederer Temperatur entsteht die sogenannte Rothkohle, welche mit Vortheil in der Pulverfabrikation verwendet wird, bei höherer Temperatur die gewöhnliche Schwarzkohle; letztere ist bedeutend reicher an Kohlenstoff, als die erstere.

Pulverisirte Rothkohle verhält sich der Chromsäure gegenüber ähnlich so wie Braunkohle, Schwarzkohle ähnlich sowie Anthracit; denn erstere wird durch das Reagens nach und nach entfärbt und schliesslich ganz zerstört, die letztere hingegen gibt bis zu einer bestimmten Grenze leicht oxydirbare Substanz ab, um dann gleich dem mit Chromsäure vorbehandelten Anthracit fast unlöslich in diesem Reagens zurückzubleiben.

Eine im Übergange zu Schwarzkohle befindliche Rothkohle wird begreiflicherweise ein intermediäres Verhalten darbieten, desgleichen unvollständig in Schwarzkohle umgewandeltes Holz. Unter den gewöhnlichen zur Feuerung etc. dienenden Schwarzkohlen fand ich meist solche, welche als vollständig schwarz verkohltes Holz bezeichnet werden konnten. Hingegen ist die als »Reisskohle« bekannte schwarze Lindenkohle gewöhnlich ein Mittelding zwischen Roth- und Schwarzkohle, in welcher man noch reichlich leichtoxydirbare Substanz nachweisen kann. Wie ich gleich zeigen werde, hält diese Kohle auch in morphologischer Beziehung die Mitte zwischen den beiden Arten von Holzkohle.

Sowohl die Roth- als die Schwarzkohle besitzt noch genau die Textur des Holzes. Die Zellhäute der ersteren erscheinen im Mikroskope braun, die der letzteren schwarz.[1]

[1] Der Verkohlungsprocess schreitet in einer bestimmten Abhängigkeit von dem feinen histologischen Baue des Holzes fort, wie sich namentlich an der

Digitized by Google

Durch Chromsäure werden die Zellhäute der Rothkohle — abgesehen von den äussersten, sehr resistent gewordenen Schichten — entfärbt, aber sehr langsam. Selbst sehr dünne Membranen bedürfen oft einer 24stündigen Einwirkung, um gänzlich farblos zu werden. Die farblosen Reste der Rothkohle sind Cellulose, wie das Verhalten gegen Kupferoxydammoniak

---

Rothkohle constatiren lässt. Betrachtet man einen durch die Rothkohle eines Nadelholzes geführten Querschnitt, so fällt sofort auf, dass die gemeinschaftlichen Aussenhäute (die Mittellamellen) der Holzzellen tiefschwarz erscheinen, während die übrige Zellhaut braun gefärbt ist. Auch an Längsschnitten, und zwar nicht weniger augenfällig, tritt dieselbe Erscheinung dem Beobachter entgegen. Verfolgt man die successive fortschreitende Verkohlung, so findet man, dass dieselbe in den Aussenhäuten beginnt.

Während unverändertes Holz durch Chromsäure, wie ich schon vor Jahren zeigte, sehr rasch in seine Elementenbestandtheile zu zerlegen ist, gelingt dies bei Rothkohle nicht. Selbst nach viele Tage anwährender Einwirkung der Chromsäure bleiben die Zellen im Verbande. Ja gewöhnlich wird durch das Reagens alles aufgelöst, und bloss die äussersten Zellhautschichten und die äussersten Partien der Tüpfel bleiben zurück. Nach längerer Einwirkung von Chromsäure lassen solche Rothkohlen einen Rückstand, der nur aus gleichmässigen langen schwarzen Fäden und schwarzen kreisförmigen Ringen besteht; erstere sind nichts anderes, als die dicksten Partien der Aussenhäute, nämlich jene Partien, welche dort liegen, wo vier Tracheïden sich berühren. Diese schwarzen Fäden entsprechen also genau dem, was uns im Durchschnitte als „Zwickel" entgegentritt. Die schwarzen Kreise entsprechen den äussersten Tüpfelpartien. Diese Partien verkohlen am frühesten und enthalten, wie die Resistenz gegenüber der Chromsäure lehrt, den grössten Kohlenstoffgehalt. Es scheint mir nun sehr merkwürdig, dass an unverändertem Holze gerade jene Theile der Zellhäute der Wirkung der Chromsäure am raschesten verfallen, welche bei der Erhitzung am raschesten und vollständigsten verkohlen, also der Chromsäurewirkung den grössten Widerstand entgegensetzen. Derjenige Theil der Zellhaut, welcher durch Chromsäure am frühesten oxydirt wird, erfährt also bei der Verkohlung die rascheste und vollständigste Reduction. Am verständlichsten wird dieses auf den ersten Blick ganz paradoxe Verhalten, wenn man beachtet, dass die Kohle nicht durch einfache Reduction, sondern durch complicirte chemische Zersetzungen entsteht. In den Aussenhäuten der Holzzelle sind also dann Substanzen anzunehmen, welche im Vergleiche zu den übrigen Zellhautpartien am leichtesten chemischen Veränderungen zugänglich sind.

Ich habe ausser an Nadelhölzern auch noch an mehreren Laubhölzern den Verkohlungsprocess verfolgt, und bin bei diesen zu demselben Resultat gelangt, wie bei jenen: es beginnt die Verkohlung stets an den äussersten Zellhautgrenzen und schreitet hier am weitesten vor.

Digitized by Google

und gegen die Jodpräparate lehrt. Schwarze Holzkohle lässt unter Mikroskop keinerlei Veränderung erkennen, wenn dieselbe der Einwirkung der Chromsäure ausgesetzt wird. Fein gepulverte Kohle, welche nur mehr aus kleinen Splittern und punktförmigen Partikelchen bestand, erschien im Mikroskope vollkommen undurchsichtig und schwarz, und dieseVerhältnisse änderten sich selbst nach achtwöchentlicher Einwirkung von Chromsäure nicht.

An vollkommen schwarzverkohltem Holze lassen sich durch Chromsäure die Structurverhältnisse nicht deutlicher machen, wie etwa an Roth- oder Braunkohle, weil in demselben keine Cellulose mehr nachweisbar ist und ausserdem als Resultat der successiven Reduction ein Körper zurückbleibt, der gewiss noch schwerer oxydirbar ist, als die Cellulose. Unvollständig schwarzgekohltes Holz, zum Beispiel die als Reisskohle verwendete Lindenkohle, wird durch Chromsäure partienweise so geklärt, dass die Structurverhältnisse mit überraschender Deutlichkeit hervortreten, und in den Resten sich noch Cellulose nachweisen lässt.

Was also an echter Schwarzkohle (schwarze Holzkohle) nicht direct an Structurverhältnissen sichtbar ist, lässt sich durch Chromsäure, überhaupt nicht durch oxydirende Mittel sichtbar machen. An gröberen Schwarzkohlensplittern, Schliffen, oder überhaupt grösseren aber dünnen Stücken sind häufig die Structurverhältnisse noch so klar, dass eine histologische Bestimmung, ja sogar noch eine systematische Determination möglich ist, man also nicht bloss Zellen, beziehungsweise Gefässe erkennt, sondern aus der Form der Structurelemente auf die Baumart schliessen kann, von welcher die betreffende Kohle abstammt.

Je kleiner die Splitter werden, desto unsicherer wird die Bestimmung; und wenn die Holzkohlensplitter so klein sind, dass an denselben keine organische Structur wahrgenommen werden kann, dann sind sie von Anthracit, eventuell Steinkohle und Russ nur sehr schwer zu unterscheiden. Da aber Anthracit und besonders Steinkohle, wie oben bereits dargelegt wurde, aus heterogenen Theilchen bestehen, und die Holzkohle wohl nie in jener feinen Form erscheint, wie die feinsten Russ-

Digitized by Google

theilchen, so wird es bei sehr aufmerksamer Beachtung aller unterscheidenden Merkmale häufig dennoch möglich sein, die vier genannten Arten der Kohle mikroskopisch auseinanderzuhalten.

7. Graphit.

Fein vertheilter Graphit erscheint im Mikroskope in Form kleiner schwarzer Körperchen, welche in Chromsäure unlöslich zu sein scheinen, wenigstens nach wochenlanger Einwirkung des Reagens nicht verschwinden.

Ich habe verschiedene Sorten von Graphit, in Chromsäure eingelegt, von Tag zu Tag durch zwei Monate unter Mikroskop beobachtet und habe die Körnchen unverändert gefunden, selbst die kleinsten Partikelchen haben sich nicht aufgelöst, wenigstens konnte unter diesen Verhältnissen eine Auflösung nicht beobachtet werden.

Doch ist dem Graphit zweifellos ein leicht oxydirbarer Begleitstoff beigemengt, wie folgende Versuche lehren. Es wurden verschiedene Sorten von Graphit in fein gepulvertem Zustande in Eprouvetten gethan und mit einem kleinen Überschuss von Chromsäure, so wie in den früheren analogen Versuchen, versehen. Je nach der Sorte war die Flüssigkeit nach drei bis etwa 24 Stunden grün geworden. Eine Sorte unbekannter Herkunft war schon nach 48stündiger Einwirkung ihrer leicht oxydirbaren Substanz beraubt, während alle anderen Sorten mehrere Wochen hindurch allerdings immer geringere Mengen oxydirter Substanz abgaben. So zum Beispiel ein Graphit aus Japan, welcher die Chromsäure nach fünf Stunden grün färbte, auf neuerlichen Zusatz nach drei, sodann nach fünf, hierauf erst nach elf Tagen.

Ganz indifferent, dem kalten Chromsäuregemisch gegenüber, ist der seiner leicht oxydirbaren Bestandtheile beraubte Graphit wohl ebensowenig, als amorpher Kohlenstoff. Denn nach Beseitigung der leicht oxydirbaren Substanzen verändert der Graphit die Farbe des Chromsäuregemisches in jener Weise, welche für die Reduction desselben charakteristisch ist (siehe oben S. 384). Es ist aber hierzu ein längerer Zeitraum erforderlich

Digitized by Google

Reiner Graphit wird also schon von kalter Chromsäure (Chromsäuregemisch), allerdings ausserordentlich langsam oxydirt.[1]

Für die Erkennung des Graphits unter Mikroskop ist die genannte Begleitsubstanz bedeutungslos.

Von Russ ist feinvertheilter Graphit nicht leicht zu unterscheiden. Doch ergeben sich bei genauer Erwägung aller in Betracht kommenden Momente einige Anhaltspunkte. Es gelingt wohl kaum, dem Graphit jene feine Vertheilung zu geben, durch welche die Russtheilchen ausgezeichnet sind. Zudem besteht der aus der Atmosphäre sich niederschlagende Russ aus untereinander zumeist charakteristisch gebundenen, durch Chromsäure in die feinsten Russtheilchen zerlegbaren Brocken. Endlich kann die Unverbrennlichkeit des Graphits[2] herangezogen werden, um denselben von fein vertheilter amorpher Kohle, überhaupt von den verschiedenen oben genannten Arten der Pflanzen- und Mineralkohle zu unterscheiden.

Während Russ und Holzkohlenpulver am Platinblech fast momentan verbrennen, nimmt die vollständige Verbrennung von Braun-, Steinkohle und namentlich von Anthracit mehr Zeit in Anspruch. Graphitpulver ist aber unter diesen Verhältnissen so gut wie unverbrennlich. Diese Verbrennungsproben können unter Zuhilfenahme der Loupe auch mit ganz minutiösen Mengen vorgenommen werden.

II. Die Identität des schwarzen Lungenpigments mit der Russkohle.

Durch die Ergebnisse der vorstehend mitgetheilten Untersuchungen bin ich unter anderem in die Lage versetzt worden einen Beitrag zur Lösung eines Problems zu liefern, welches auf einem mir allerdings nicht fremden, aber wenig vertrauten Gebiete gelegen ist.

Herr College Prof. Sig. Exner machte mich gelegentlich eines Gespräches über meine Art, Kohle verschiedener Art

---

[1] Vgl. Tschermak, Lehrb. der Mineralogie. Wien 1884, S. 322.

[2] Absolut unverbrennlich ist bekanntlich der Graphit nicht, da er im Sauerstoffgebläse gleich dem Diamant, aber schwieriger als dieser, zu Kohlensäure oxydirt wird.

Digitized by Google

mikroskopisch zu unterscheiden, darauf aufmerksam, dass die Frage über die Natur des schwarzen Pigments der menschlichen Lunge (»Lungenschwarz« Virchow's) noch nicht endgiltig gelöst ist, und hatte auch die Güte, mir in Form mikroskopischer Schnitte ein für die Lösung dieser Frage ausreichendes Materiale zur Verfügung zu stellen.

Das schwarze Pigment der menschlichen Lunge ist lange bekannt. Die Lage desselben im Lungengewebe ist gleichfalls lange aufgeklärt. Hingegen sind die Ansichten über Herkunft und wahre Beschaffenheit dieses Körpers noch getheilt.

Die Literatur gerade dieses Gegenstandes ist sehr ausgedehnt und ich hätte in dieselbe nicht den nöthigen Einblick gewonnen, wenn ich nicht durch die Gefälligkeit der Herren Collegen Hofrath Toldt und Prof. v. Ebner in sehr ausgiebiger Weise unterstützt worden wäre.

So weit ich die Sache zu überblicken vermag, so erscheinen Entwicklung und Stand unserer Frage durch folgende Punkte markirt.

Wie in so vielen Gebieten der allgemeinen und pathologischen Anatomie, so hat auch hier zuerst Virchow Bahn gebrochen. Er war es, der zuerst das schwarze Pigment der menschlichen Lunge einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterwarf. Er erklärt dasselbe für eine pathologische Bildung, welche sich aus dem Blutfarbstoff herleitet.[1]

In den älteren Lehrbüchern der Histologie hat diese Ansicht allgemeinen Eingang gefunden.

Später unterschied man zwischen dem gewöhnlichen schwarzen Pigment der menschlichen Lunge und jenem, welches bei der »schwarzen Phthisis der Bergarbeiter« vorkommt, und während man das erstere in die Kategorie der Melanine stellte, war man geneigt anzunehmen, dass bei Anthrakosis Kohle in die Lunge von aussen eingetreten sei, welche darin in Form von eckigen Splittern zu sehen sein soll.

Diese Unterscheidung macht auch Koschlakoff,[2] welcher der Frage eine neue Wendung zu geben versuchte, indem er

[1] Archiv für pathol. Anatomie. Bd. I (1847), S. 465.

[2] Archiv für pathol. Anatomie. Bd. XXXV (1866), S. 178 ff.

Digitized by Google

angibt, dass das gemeine schwarze Pigment der Lunge allerdings in dieser entsteht, aber kein Melanin, überhaupt keine organische Verbindung sei, sondern ein Körper, welcher sich von der Kohle nicht unterscheiden lässt. Es ist, wie der Autor sagt, der Thierkohle vergleichbar, nicht aber der Pflanzen- und Mineralkohle. Der Autor führt indess nicht an, worin der Unterschied dieser drei Kohlearten liegt und sagt weiter, dass das im Bindegewebe der Lunge sich ansammelnde Pigment aus rundlichen Körperchen besteht, welche zu kleinen Splittern häufig zersprengt erscheinen. Auch er leitet diesen Körper aus dem Blutfarbstoff ab, ohne seine Angabe auf genauere Argumente zu stützen. Er unterscheidet das echte Pigment von den Kohlensplittern, die bei Anthrakosis auftreten, und nennt diese von aussen eintretende Kohlenmasse »falsches Pigment«.

In unmittelbarem Anschluss an die Arbeit Koschlakoff's hat sich Virchow[1] neuerdings über unseren Gegenstand ausgesprochen. Nachdem auf Traube hingewiesen wurde, demzufolge feine Holzkohlensplitter bis in die Alveolen der Lunge zu dringen vermögen, hält Virchow — die Anthrakosis von dem gewöhnlichen Pigmentzustand der Lunge wohl unterscheidend — die splitterigen Theile der schwarzen Masse für Holzkohlensplitter und ist geneigt, die im gemeinen Lungenpigment auftretenden kleinen schwarzen Körperchen zum Theile auf in der Lunge entstandenen Farbstoff (Melanin) zurückzuführen, ohne aber die Möglichkeit zu bestreiten, dass sie auch Russtheilchen sein können.

Diese Ansicht ist von späteren Forschern mehr oder minder modificirt worden, und es hat sich nach und nach die Meinung ausgebildet, dass das Lungenpigment ein Gemenge von rundlichen Melaninkörnchen und splitterigen, von aussen eingedrungenen Kohlentheilchen ist, welche bei Anthrakosis vorherrschen. Diese Ansicht findet sich in den neueren Lehrbüchern der Histologie.[2]

Inzwischen ist von mehreren Seiten der Versuch gemacht worden, zu beweisen, dass auch das gewöhnliche Lungen-

[1] Archiv für pathol. Anatomie. Bd. XXXV (1866), S. 186.

[2] Siehe z. B. Toldt, Lehrbuch der Gewebelehre. III. Aufl. (1888), S. 500—501.

Digitized by Google

pigment aus Kohlentheilchen (Rauch, Russ) der Atmosphäre stamme, dass die Pigmentkörnchen des Sputums Kohlentheilchen enthalten, welche identisch sind mit dem Lungenpigment. Letzteres gelangt von den Epithelialzellen der Alveolen in das interlobuläre Bindegewebe, und sammelt sich mit zunehmendem Alter in den Lungen immer mehr und mehr an, während es in den Lungen der Neugeborenen und an im Freien lebenden Thieren nicht zu finden ist.

Die beachtenswerthesten Argumente für die Richtigkeit dieser Ansicht hat Knauff in Virchow's Archiv[1] vorgebracht. Er stützt sich hiebei zum Theile auch auf mit Hunden angestellte Experimente, in welchen die Versuchsthiere durch längere Zeit in einer rauchigen Atmosphäre belassen wurden. In den Lungen dieser Thiere wurden aussergewöhnlich grosse Mengen des Pigments gefunden, dessen Identität mit Russ umsomehr begründet erscheint, als die Russtheilchen mit den Pigmenttheilchen nach der Angabe des Autors völlig übereinstimmen. Es wird namentlich die gleiche Widerstandskraft des Pigments und der Kohle gegen Reagentien angegeben, jedoch ohne nähere Angabe der angewendeten Substanzen. Für gewisse pathologische Processe wird aber die Möglichkeit von »echten Pigmentirungen durch Umänderung von kleinen Mengen extravasirten Blutes« neben der Ansammlung grosser Kohlenmassen nicht nur eingeräumt, ja es wird angegeben, dass solche »echte Pigmentirungen« bei schwarzer Induration sich mitunter direct nachweisen lassen.[2] Auch andere Autoren haben auf Grund von Thierexperimenten sich im ähnlichem Sinne ausgesprochen.[3]

Aber auch die letztgenannten Untersuchungen scheinen keine Entscheidung in der Frage über die wahre Natur des schwarzen Lungenpigments herbeigeführt zu haben, soweit es sich nämlich um jenen schwarzen Farbstoff handelt, welcher in jeder menschlichen Lunge mit zunehmendem Alter sich ansammelt. Denn es wird bis in die neueste Zeit noch in Special-

---

[1] Bd. XXXIX. 1868), S. 442 ff.

[2] L. c. S. 474.

[3] O. De Konradi, Untersuchungen über den schwarzen Farbstoff der Lunge. Dorpater Dissertation. 1869.

Digitized by Google

untersuchungen über die Pigmente des menschlichen Körpers das Lungenpigment als eine Substanz zweifelhafter Herkunft angesehen.[1]

Hingegen ist für gewisse ausgesprochen pathologische Zustände der Lunge die Anwesenheit inhalirter Kohlenpartikelchen sichergestellt. Die Anthrakosis der Kohlenbergarbeiter ist ebenso als Folge eingeathmeter Kohle erwiesen, wie durch die mikrochemische Untersuchung bei Eisenfeilarbeitern eine factische, durch Inhalation von eisenhältigem Metallstaub hervorgerufene Siderosis constatirt wurde.[2]

In den nachfolgend mitgetheilten Untersuchungen handelte es sich nicht nur um die Unterscheidung der Kohle von den Melaninen, sondern für den Fall, als das Lungenpigment mit Kohle ganz oder theilweise identisch sein sollte, um die Entscheidung der Frage, in welcher Form, eventuell in welchen Formen dieselbe an der Zusammensetzung des schwarzen Lungenfarbstoffes Antheil nimmt.

In Bezug auf die Unterscheidung der Kohle von den Melaninen möchte ich auf einige bemerkenswerthe diesbezügliche Literaturangaben hinweisen. Von besonderer Wichtigkeit erscheint folgende Stelle in Hoppe-Seyler's Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse:

»Die Pigmente der Augen, der Haut, der melanotischen Carcinome, der Haare, Federn, Fischbein u. s. w. werden schnell zerstört, wenn sie in Alkalilösung oder suspendirt mit Chlor behandelt werden, in den Lungen und Bronchialdrüsen von Menschen findet sich dagegen zuweilen ein Körper, der bei völlig schwarzer Farbe und Unlöslichkeit in Kalilauge von Chlor nicht angegriffen wird, also wohl Kohle ist, da man diese Eigenschaft fast an keinem anderen organischen Körper

[1] Siehe z. B. F. Maas, Über die beim Menschen vorkommenden körnigen Pigmente. Nachr. d. kön. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen. 1889. Nr. 18. — Derselbe, Zur Kenntniss der körnigen Pigmente. Arch. für mikr. Anatomie, Bd. XXXIV, (1890), wo es S. 454 heisst: „Ob die Pigmentirung der Lunge auf Kohleninhalation oder auf Umwandlung des Hämoglobins beruhe, ist noch unentschieden."

[2] Siehe hierüber das eben erschienene Werk: Weichselbaum, Grundriss der path. Histologie. Leipzig und Wien 1892, S. 64 und 312. Siehe auch Ziegler, Lehrbuch der pathol. Anatomie. 5. Aufl. (1887), S. 129.

Digitized by Google

kennt. Dieser Stoff ist in sehr feinen Körnchen in diesen Geweben eingelagert, doch finden sich zuweilen in den Lungen Splitter von Holzkohle, welche durch die Respiration dahin gelangt sind und welche durch das Mikroskop gut unterschieden werden können.»[1]

Zahlreiche Untersuchungen haben ergeben, dass die Melanine sich in Alkalien zum Theile schon in der Kälte, beim Erhitzen aber vollständig lösen. Sowohl durch Kali, als durch Natron und Ammoniak gehen sie mit rothbrauner, in concentirter Schwefelsäure oder Salpetersäure mit dunkelrother Farbe in Lösung. Der Grad der Löslichkeit in den genannten Mitteln ist je nach der Art der Melanine ein verschiedener. Besonders leicht in Alkalien ist das Haarpigment löslich.[2]

Die bereits oben genanten, durch die menschliche Lunge geführten Schnitte lassen in dem Zustande, in welchem sie mir übergeben wurden (trocken zwischen Objectträger und Deckglas präparirt), schon makroskopisch das Pigment, zumeist in Form gut abgegrenzter schwarzer Flecke erkennen.

Die Hauptmasse des Pigments liegt im interlobulären Bindegewebe, daselbst dichte schwarze Haufen bildend, welche hier und dort die Zusammensetzung aus feinen und gröberen schwarzen Körnchen zu erkennen geben.

Präparirt man ein Stück des schwarzen Pigments frei, und behandelt man dasselbe mit Chromsäure, so zerfällt es alsbald in feine Körnchen. Man erhält dasselbe Bild wie bei Behandlung der Russbrocken der Atmosphäre mit dem genannten Reagens. In Chromsäure liegend, erhalten sich die feinen Russtheilchen wochenlang unverändert.

Präparirt man in Wasser, so tritt der Zerfall in die genannten feinen Körnchen nicht ein, aber die Masse zertheilt sich doch in meist rundliche Ballen und feine schwarze Körnchen. Die Ballen haben entweder eine schwarze Farbe und bestehen aus kleinen Körnchen, oder sie erscheinen braun gefärbt und von feinen schwarzen Körnchen durchsetzt. Durch

[1] L. c. 5. Aufl. (1883), S. 244.

[2] Siehe hierüber E. Hirschfeld, Zeitschrift für physiol. Chemie XII (1889). — Sieber, Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie XX (1886). Vgl. auch Maas l. c.

Digitized by Google

Anwendung von schwachem Druck zerbrechen die grösseren Ballen in oft eckig gestaltete, zackig und körnig begrenzte Stücke. Auf Zusatz von Chromsäure zerfällt alles in feinste schwarze Körnchen.

Das Pigment liegt stellenweise zwischen elastischen Fasern im Bindegewebe in feinerer Vertheilung, kleine Körnerreihen bildend, oder in kleine Gruppen vereinigt, wie es scheint, durch protoplasmatische Substanz verbunden, höchstwahrscheinlich in Wanderzellen eingelagert. In bestimmten Stadien der Einwirkung der Chromsäure treten schwarzpunktirte protoplasmatische, noch immer gut individualisirte Massen (Wanderzellen?) aus dem Gewebeverbande. In dieser Zeit werden in den Präparaten auch die Epithelialzellen der Alveolen erkennbar, und erscheinen häufig von schwarzen Körperchen durchsetzt.

Die in den Epithelialzellen liegenden schwarzen Körnchen haben verschiedene Grösse. Die kleinen stimmen mit den kleinen runden Russkörnchen, welche sich aus der Atmosphäre niederschlagen, überein; die grösseren haben aber keine Ähnlichkeit mit den grösseren Russpartikelchen der Atmosphäre. Diese letzteren sind schon oben als dendritische oder unförmliche Massen beschrieben worden. Die grösseren schwarzen Körnchen haben eine abgerundete Form. Manchmal erscheinen sie auch abgerundet drei- bis vierseitig. Die kleinen Körnchen bilden gewöhnlich die Hauptmasse. Selten kommen zwischen den kleinen und grösseren schwarzen Körnchen noch kleine, meist dunkle Splitter vor.

Durch fortgesetzte Einwirkung der Chromsäure auf die Epithelialzellen werden diese gänzlich zerstört und die grösseren schwarzen Pigmentkörperchen zerfallen, wie dies für Russ charakteristisch ist, in kleine punktförmige Körperchen, welche sich in dem Reagens wochenlang erhalten.

Genau dieselben Verhältnisse zeigen die Pigmentkörperchen des Sputums. Auch sie sind von verschiedener Grösse; alle sind rund oder abgerundet, und zerfallen auf Chromsäurezusatz in feine, mit den kleinsten Russkörnchen im Aussehen und im Verhalten gegen Chromsäure übereinstimmende Partikelchen.

Digitized by Google

Hat man die sogenannten Pigmentkörner der Epithelialzellen der Lungenalveolen und der Pigmentzellen des Sputums gesehen, so kann die Übereinstimmung dieser schwarzen Gebilde mit der Substanz der früher genannten im Bindegewebe der Lunge angesammelten schwarzen Haufen nicht zweifelhaft sein. Man erkennt, namentlich im Beginne der Einwirkung der Chromsäure, in diesem Haufen die kleinen und grossen Pigmentkörner wieder; allerdings sind dieselben hier vielfach untereinander verbunden, ich möchte sagen, agglutinirt, auch ist die Masse der grossen runden Körnchen eine grössere.

Die kleinen schwarzen Theilchen der früher genannten Zellen sind offenbar Russpartikelchen, welche unmittelbar aus der Atmosphäre in die betreffenden Gebilde eintraten. Vom atmosphärischen Russ scheinen nur diese in die Epithelialzellen der Lunge zu kommen, und mit ihnen wohl auch hin und wieder andere ausserordentlich kleine Staubtheilchen, wie die früher genannten meist dunklen Splitter. Die grösseren runden Körner sind aber nicht directe Abkömmlinge des atmosphärischen Russes, denn solche runde dichte Russballen finden sich nicht oder nur zufällig in der Atmosphäre vor. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die grösseren (nicht selten circa 0·0035 *mm* messenden) schwarzen Körnchen der Epithelialzellen, der Pigmentzellen des Sputums und der Pigmenthaufen aus den feinen eingeathmeten Russtheilchen der Atmosphäre stammen und durch die Thätigkeit der Zellen, oder überhaupt durch in der Zelle herrschende Zustände zu stationären grösseren, runden oder abgerundeten Körnern verbunden wurden.

Aus den Epithelialzellen gelangen die Körnchen, und wohl zweiffellos durch Vermittlung von Wanderzellen, ins Bindegewebe, wo sie sich in grösseren Massen ansammeln, welche häufig schon dem freien Auge erkennbar werden. In den Wanderzellen scheint eine reichliche Vereinigung der feinen Russtheilchen in grössere runde Körnchen stattzufinden.

Die schwarzen Körner und Körnchen haben allerdings eine so grosse Ähnlichkeit mit Melaninkörnern, so dass die Identificirung der ersteren mit den letzteren begreiflich erscheint. Allein die Melaninkörnchen sind wohl nur selten so intensiv

Digitized by Google

schwarz, wie die Körnchen des Lungenpigments, vielmehr gewöhnlich braun oder bräunlich. In Bezug auf das Verhalten gegen Chromsäure stimmen die Körnchen des Lungenschwarz vollkommen mit Russkörnchen überein, während die Melaninkörnchen ein ganz anderes Verhalten zeigen. Dieselben lösen sich nämlich in kurzer Zeit in Chromsäure auf.

Wenn man auf ein mit Lungenpigment versehenes Gewebestück Chromsäure einwirken lässt, so ist nach Zerstörung des Gewebes — längstens nach 24 Stunden — das Pigment noch intact. Wenn man hingegen ein melaninführendes Gewebe in gleicher Weise behandelt, so ist nach wenigen Stunden das Gewebe sammt dem Melanin verschwunden.

Ich hatte Lungenschwarzpräparate vor mir, in welchen die schwarzen Körnchen, allerdings als ausserordentlich kleine Pünktchen, noch nach vier bis sechs Wochen unterschieden werden konnten. Solche Präparate erhält man am besten, wenn man das Lungenpigment durch die Nadeln isolirt. Unterwirft man es aber im Gewebeverbande der Einwirkung der Chromsäure, so vertheilt es sich zwischen der sich unter Gasentwicklung zersetzenden Masse in überaus feiner Form. Auch ist es infolge des starken Consums an Chromsäure in solchen Fällen nothwendig, das Reagens zu wechseln, wobei neuerdings Verluste an Pigment resultiren.

Aussehen und Verhalten des Lungenschwarz gegen Chromsäure lassen wohl keinen Zweifel darüber, dass dasselbe mit Russ identisch ist.

Dass das schwarze Lungenpigment mit den Melaninen nichts gemein hat, geht vor allem aus dem schon angeführten total verschiedenen Verhalten desselben gegen Chromsäure hervor, über welches ich hier noch einige Worte einschalten will.

Ich habe das Pigment des Auges (von der Chorioidea und Iris des Schweines), der menschlichen Haare, der Vogelfedern (schwarze Federn des Huhnes) und auch andere melaninführende Gewebe in Chromsäure eingelegt und gefunden, dass die aus dem Gewebeverbande tretenden Melaninkörnchen einige Zeit scheinbar unverändert in dem Reagens herumschwimmen, dann sich entfärben und schliesslich in Lösung übergehen. Verfolgt man einzelne Melaninkörnchen während sie in Chromsäure

Digitized by Google

suspendirt sind unaufhörlich unter Mikroskop, so erkennt man mehrere Minuten hindurch gar keine Veränderungen an ihnen, nach weiterem Verlauf mehrerer Minuten werden sie lichter gefärbt, um bald darauf, nachdem sie, wie es scheint, ganz farblos geworden sind, in Lösung übergeführt zu werden.

Es ist also ein so grosser Unterschied im Verhalten der Russ- und Melaninkörnchen gegenüber der Chromsäure vorhanden, dass eine Verwechslung geradezu ausgeschlossen ist, und das Verhalten des schwarzen Lungenpigmentes gegen Chromsäure weist geradezu auf die Identität desselben mit Russ hin.

Zur Unterstützung dieser Aussage führe ich noch folgende Versuchsergebnisse an.

Lungenschnitte wurden in einer Eprouvette mit frisch bereitetem Chlorwasser übergossen. Die Schnitte lagen alsbald am Boden des Gefässes und man konnte mit freiem Auge die schwarze Pigmentirung der Gewebestücke erkennen. Von Zeit zu Zeit wurde das Chlorwasser durch frisches ersetzt. Nach einmonatlicher Einwirkung war keine Änderung an den schwarzen Pigmentmassen zu beobachten. Weiter wurde der Versuch nicht ausgedehnt.

Andere Schnitte wurden in Kalilauge mehrere Tage liegen gelassen, ohne dass eine Veränderung des Pigmentes sich eingestellt hätte. Auch Erhitzen in Kalilauge brachte keine merkliche Veränderung hervor.

Es wurde mehrfach der Zusammenhang der Melanine mit dem Blutfarbstoffe durch den Eisengehalt der ersteren zu erweisen gesucht und auf Grund von Eisenreactionen des Lungenfarbstoffes dessen Herkunft vom Haemoglobin abgeleitet. Obgleich das Lungenpigment mit den Melaninen nichts zu thun hat, so leugne ich doch nicht den Eisengehalt des genannten Pigmentes. Bei der ausserordentlichen Verbreitung der Eisenverbindungen und ihrem constanten Vorkommen in allen Formen des atmosphärischen Staubes kann es nicht befremden, wenn Spuren von Eisen sich auch im Lungenschwarz nachweisen lassen. Ich habe mich durch Anwendung von Rhodankalium, welches bekanntlich ein äusserst empfindliches Reagens auf Eisenoxydsalze ist, davon überzeugt, dass im Lungenpigment

Digitized by Google

Eisen häufig nachweisbar ist. Behandelt man nämlich diese schwarze Masse mit einer kleinen Menge von eisenfreier Salpetersäure, so tritt auf Zusatz von Rhodankalium fast immer eine mehr oder minder deutliche Rothfärbung auf. Aber auch die aus der Atmosphäre sich niederschlagenden Russkörnchen geben, da sie in der Regel beim Niederfallen Spuren eisenhaltiger Staubstückchen mitnehmen, fast immer dieselbe Reaction.

Um die Identität des Lungenpigmentes mit feinster Russkohle noch von einer anderen Seite zu beleuchten, habe ich dasselbe mit den häufig zu beobachtenden schwarzen Gemengtheilen des Nasenschleimes verglichen. Es ist bekannt, dass die Ausscheidungen der Nasenschleimhaut der Stadtbewohner besonders an trüben Wintertagen fast schwärzlich gefärbt sind, und es kann ebensowenig einem Zweifel unterliegen, dass die schwarze Färbung dieses Excretes von Russ herrührt, als dass es dieser Körper ist, welcher bedingt, dass eine in der Nähe menschlicher Wohnungen befindliche Schneedecke unter ähnlichen Witterungsverhältnissen mit einer schwarzen Schichte sich bedeckt.

Behandelt man schwärzlichen Nasenschleim auf dem Objectträger mit Chromsäure, so tritt alsbald starke Gasentwicklung ein; nach wenigen Stunden sind alle Gewebsbestandtheile gelöst[1] und es bleibt eine aus überaus feinen Körnchen bestehende Masse zurück, welche sich im Wesentlichen gar nicht von den kleinen Körnchen unterscheidet, die zurückbleiben, wenn man Lungenschnitte in derselben Weise behandelt. Untersucht man den Nasenschleim ohne Vorbehandlung mit Chromsäure, so findet man den Russ darin in all' jenen Formen, in welchen derselbe in der Atmosphäre vorkommt. Auch andere Bestandtheile des atmosphärischen Staubes sind darin häufig zu beobachten. So habe ich im Nasenschleime die Kohle nicht nur in Form von Russkörnchen, sondern auch von Steinkohle gefunden. Zwischen vielen Russkörnchen fand ich dunkle Splitter, einzelne derselben waren braun und durchscheinend, andere schwarz

[1] Nach Auflösung der Gewebe bleibt ein Haufwerk von Krystallen und Krystallaggregaten zurück, welche, wenigstens der Hauptmasse nach, aus Gyps bestehen.

Digitized by Google

und selbst an den Rändern undurchsichtig. Erstere liessen nach Einwirkung von Chromsäure einen zarten Gewebsdetritus zurück und wurden durch Chlorzinkjodlösung violett; letztere blieben hiebei völlig unverändert. Aus dem Vorkommen der braunen und schwarzen Splitter und deren Verhalten gegen Chromsäure schloss ich auf das Vorhandensein von Steinkohle. Es sind allerdings andere Möglichkeiten nicht ausgeschlossen; es könnten die braunen Splitter auch von Braunkohle, die schwarzen von Anthracit oder diesem und Holzkohle herrühren. Allein da der Rauch, welcher sich über Wien ausbreitet, vorwiegend von Steinkohlenfeuerung herrührt, so hat die Ableitung der Splitter von Steinkohle die grössere Berechtigung und zwar wohl umsomehr, als eine Mengung der zuletzt genannten Kohlenarten in der Atmosphäre auf Zufälligkeiten zurückgeführt werden müssten, die hier in Wien nie oder nur äusserst selten eintreten.

In zwei Lungenschnitten, welche von derselben Leiche herrührten, gelang es mir gleichfalls, kleine braune und schwarze Splitter zu beobachten, welche sich wie die im Nasenschleim beobachteten verhielten und die ich gleichfalls auf Steinkohle zurückführe. In allen anderen Schnitten suchte ich nach ausgesprochenen Steinkohlensplittern vergebens.

Wie die directe Prüfung des atmosphärischen Staubes lehrt, ist Russ die verbreitetste Form der in der Atmosphäre vorkommenden Kohlenarten. Dieser Umstand und die ausserordentliche Kleinheit der massenhaft selbst aus der Luft sich noch niederschlagenden Russtheilchen machen es begreiflich, dass gerade dieser Bestandtheil des atmosphärischen Staubes seinen Weg bis in das Epithel der Alveolen und selbst ins Bindegewebe der Lunge findet.

Ob im schwarzen Lungenpigment ausser den inhalirten Substanzen nicht noch andere dunkle, im Organismus gebildete Körper auftreten, scheint mir eine Frage zu sein, welche wohl kaum aufgetaucht wäre, wenn man das Lungenpigment nicht anfangs für einen Abkömmling des Blutfarbstoffes gehalten hätte. Ich habe bei meinen Untersuchungen des Lungenpigmentes nichts gefunden, was für die Existenz eines solchen organischen Pigmentes spräche. Sollte ein solches Pigment in sonst

Digitized by Google

normalen Lungen alter Personen auftreten, so müsste es in ausserordentlich geringer Menge vorhanden sein, oder nur in seltenen Fällen auftreten, sonst wäre es nicht zu erklären, warum in den zahlreichen von mir untersuchten Präparaten alles Lungenschwarz Kohle war, und fast nur als feine Russkohle sich zu erkennen gab.

Zusammenfassung der Hauptresultate.

1. Der wesentliche Bestandtheil der Braunkohle ist eine Substanz, welche selbst in Form kleiner Splitter folgende Eigenschaften hat. Die Theilchen sind braun, durchscheinend, werden durch Chromsäure (eigentlich Chromsäuregemisch; Gemenge von chromsaurem Kali und Schwefelsäure) farblos und lassen einen häufig nicht mehr histologische bestimmbaren Gewebsdetritus zurück, welcher die Reactionen der Cellulose zeigt. Da auch diese der Einwirkung der Chromsäure nicht widersteht, so wird die Braunkohle, abgesehen von mineralischen Beimengungen, durch Chromsäure zerstört.

2. Alle übrigen der Untersuchung unterzogenen Kohlenarten, nämlich Anthracit, Steinkohle, Holzkohle, Russ und Graphit, enthalten eine zumeist geringe Menge einer durch Chromsäure leicht oxydirbaren Substanz. In Form feinen Pulvers auf dem Objectträger mit Chromsäure behandelt, wird das Reagens braun und endlich grün. Der Rückstand erfährt aber selbst nach wochenlanger Einwirkung des frischen Reagens sichtlich keine Änderung; derselbe verhält sich so wie amorpher Kohlenstoff und wird durch Chromsäure (bei gewöhnlicher Temperatur) nur ausserordentlich langsam angegriffen.

3. Anthracit besteht der Hauptmasse nach aus durch Chromsäure so gut wie nicht zerstörbarer schwarzer Substanz (amorpher Kohlenstoff), ferner aus einem tiefbraunen durchscheinenden Körper, welcher durch Chromsäure langsam oxydirt wird, aber keine Cellulose zurücklässt.

4. Steinkohle verhält sich unter Mikroskop so wie ein Gemenge von Braunkohle und Anthracit, hinterlässt mithin nach Chromsäureeinwirkung noch kleine Mengen von Cellulose.

Digitized by Google

5. Sogenannte Rothkohle (braune Holzkohle) wird durch Chromsäure vollkommen zerstört. In einem bestimmten Stadium der Chromsäureeinwirkung bleibt Cellulose in Form wohlerhaltenen Holzgewebes zurück, welche vor der Zerstörung lange dunkle Fäden (Reste von Aussenhäuten) und zarte Ringe (äusserste Grenzen der Tüpfel) erkennen lassen, wodurch eine Unterscheidung von Braunkohle ermöglicht wird. Schwarzkohle (schwarze Holzkohle) wird, abgesehen von kleinen Mengen leicht oxydirbarer Substanz, im Reagens fast gar nicht angegriffen.

6. Frisch auf einer Glasplatte aufgefangener Russ besteht aus überaus feinen schwarzen, in Chromsäure sich wochenlang enthaltenden Kohlentheilchen, und zum Theile in einander fliessenden Tröpfchen von ölartiger Beschaffenheit. Der aus der Atmosphäre sich niederschlagende Russ besteht zum Theile aus feinen Kohlepartikelchen, zum Theile aus Aggregaten solcher Partikel, welche entweder dentritische Formen oder unregelmässige, seltener rundliche Brocken bilden, welche entweder in brauner Grundmasse feine schwarze Körnchen führen oder sich bloss als ein mehr oder minder lockeres Aggregat von schwarzen Körnchen darstellen.

7. Das schwarze Lungenpigment, welches im Laufe des Lebens in jeder menschlichen Lunge, besonders im interlobularen Bindegewebe der Lunge sich ansammelt und bisher seiner wahren Natur nach noch nicht genügend aufgeklärt wurde, besteht aus Russkohle in Form kleinerer oder grösserer dunkler Körper, welche durch Chromsäure in feine punktförmige, wochenlang in diesem Reagens sich anscheinend unverändert erhaltende Körnchen zerfällt.

Die Melanine unterscheiden sich von den Körnchen des Lungenpigments durch ihre leichte, häufig schon nach wenigen Minuten erfolgende Zerstörung in Chromsäure.

Nachträgliche Anmerkung. Nach Abschluss dieser Arbeit erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. Lieben ein grösseres Quantum von chemisch reinem Kohlenstoff. Diese Substanz wurde aus Russ gewonnen, der sich aus einer Leuchtgasflamme in Berührung mit einer gekühlten Porzellanschale abschied und durch Glühen im Chlor-, dann im Stickstoff-,

Digitized by Google

endlich im Wasserstoffstrome gereinigt wurde. Die C-Menge dieser Substanz beträgt 99·3 %.

Dieser Körper, der somit wohl als chemisch reiner amorpher Kohlenstoff angesehen werden darf, verhielt sich dem Chromsäuregemische gegenüber im Wesentlichen wie jene oben oftmals genannten Substanzen, die als reiner amorpher Kohlenstoff bezeichnet wurden, nur wird er, wahrscheinlich infolge durchwegs ausserordentlicher Feinheit der Theilchen durch kaltes Chromsäuregemisch merklich leichter angegriffen. Er wird aber, wie die im Vorhergehenden als reiner Kohlenstoff bezeichneten Körper, in der Wärme bedeutend rascher durch Chromsäure oxydirt; auch schon unterhalb des Siedepunktes des Wassers. Über der freien Flamme erwärmt, geht die Oxydation schon unter sichtlicher Gasentwicklung vor sich.

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. IV. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

X. SITZUNG VOM 7. APRIL 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII—X (October —December 1891) des Bandes 100, Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte vor. Mit diesem Hefte schliesst der Druck des ganzen 100. Bandes aller drei Abtheilungen.

Ferner ist erschienen das Register zum XII. Jahrgange 1891 der Monatshefte für Chemie.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: »Über einige arithmetische Determinanten höheren Ranges«.

Das c. M. Herr Albert v. Obermayer, k. u. k. Oberst des Armeestandes in Wien, übersendet eine Abhandlung: »Über gleitende Funken«.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. A. Bauer übersendet eine Arbeit des Herrn Carl Mangold, Assistenten an der k. k. technischen Hochschule in Wien, betitelt: »Zur Stereochemie der Trioxystearinsäuren aus Ricinusöl- und Ricinelaïdinsäure«.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet folgende drei im ersten chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Untersuchungen:

1. »Über Euxanthonsäure und Euxanthon«, von Dr. J. Herzig.
2. »Notiz über Fluorescin, Galleïn und Aurin«, von Dr. J. Herzig.
3. »Über das αβ-Dipiperidyl«, von Dr. Fritz Blau.

Herr Dr. M. Margules in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale bei zonaler Druckvertheilung«.

Digitized by Google

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Zur Stöchiometrie der Lösungen«, von Dr. Gustav Jäger in Wien.
2. »Beiträge zur Integrirung der Differentiale $x^{lp}\sqrt{(a+bx+cx)^{\pm q}}dx$«, von Dr. Victor Wolski, Director der k. k. priv. Südbahn i. P. in Fiesole (Italien).
3. »Aurorae Borealis Norvegicae. Verzeichniss der in Norwegen bis Juni 1878 beobachteten Nordlichter«, von Herrn Sophus Tromholt in Barmen.
4. »Über den Einfluss heisser Bäder auf die Stickstoff- und Harnsäure-Ausscheidung beim Menschen«, Arbeit aus dem medicin.-chemischen Laboratorium an der k. k. böhmischen Universität zu Prag von Herrn Emanuel Formanek.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit aus seinem Laboratorium: »Über den Abbau der fetten Säuren zu kohlenstoffärmeren Alkoholen», von Herrn Angelo Simonini in Wien.

Ferner überreicht Herr Prof. Lieben eine Arbeit des Dr. Br. Lachowicz, Privatdocent an der k. k. Universität in Lemberg: »Über die Dissociation der Ferriphosphate durch Wasser und Salzlösungen«.

Das w. M. Herr Prof. Wiesner überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. E. Heinricher, Professor an der k. k. Universität zu Innsbruck, betitelt: »Biologische Studien an der Gattung *Lathraea*«. (I. Mittheilung.)

Herr Prof. Dr. Ed. Lippmann in Wien überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn F. Fleissner ausgeführte Arbeit: »Über Hydrojodverbindungen einiger Chinaalkaloide«.

Digitized by Google

Biologische Studien an der Gattung Lathræa.

(I. Mittheilung.)

Von

Prof. Dr. **E. Heinricher** in Innsbruck.

(Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren.)

Diese interessante Gattung hat insbesondere rücksichtlich der beiden Arten L. *Clandestina* L. u. L. *squamaria* L. vielfach Stoff zu Untersuchungen und Abhandlungen gegeben. Einige Beobachtungen, welche ich in den letzten Jahren gemacht habe, zeigten aber, dass hier noch manches Neue zu heben sei und, dass vieles Bekannte zum Theil einer Revision, zum Theil einer Weiterführung zu bestimmteren Resultaten bedarf. So wird sich, um ein Beispiel zu geben, derjenige, welcher nicht auf Grund eigener Beobachtungen schliesst, aus der Literatur kein sicheres Urtheil über die Ernährungsbedingungen der *Lathræen* bilden können. Abgesehen von der Ansicht, dass *Lathræa* zu den insectenfressenden Pflanzen gehöre,[1] die als-

[1] Diese Ansicht wurde zuerst von F. Cohn (54. Jahresb. d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur, Breslau 1877), aufgeworfen, dann aber in einer Dissertation von H. Krause (Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von *Lathræa squamaria* L., Breslau 1879), einem Schüler Cohn's entschieden verneint. Ohne diese Quellen zu berücksichtigen, haben dann A. Kerner v. Marilaun und R. v. Wettstein in der Abhandlung: »Die rhizopoiden Verdauungsorgane thierfangender Pflanzen« (diese Berichte, Abth. I, Bd. XCIII 1886) der *Lathræa squamaria* wieder insectivore Eigenschaften zugeschrieben, Die wesentlichste, widerlegende Arbeit ist jene Scherffel's: »Die Drüsen in den Höhlen der Rhizomschuppen von *Lathræa squamaria* L.« (Mittheilungen des botanischen Institutes zu Graz, Heft II, 1888).

Digitized by Google

bald widerlegt wurde und in den Kreisen der Forscher kaum eine ephemere Geltung besass, ist die Frage, wie weit bei der Ernährung Saprophytismus, wie weit Parasitismus mitwirken, keineswegs vollständig klargelegt. Ja es findet sich in einer 1881 zu Genf erschienen Arbeit von Schnetzler[1] sogar die Ansicht vertreten, »es könne *Lathræa squamaria* auf Grund ihres Chlorophyllgehaltes von einer Nährpflanze unabhängig vegetiren, in anderem Falle aber wahrer Parasit sein«.

In ähnlicher Weise ist die Frage nach dem Entstehen der eigenthümlichen Divertikelbildungen am Embryosack, trotz der, für die damalige Zeit, ausgezeichneten Untersuchungen Hofmeister's[2] noch sehr mangelhaft aufgeklärt und bedarf, so wie die Keimungsbedingungen u. A., noch der Aufhellung. Grund genug dafür, dass ich mit der vorliegenden Abhandlung meine Untersuchungen für noch nicht abgeschlossen halte und sie deshalb als »erste Mittheilung« bezeichne. Ich gliedere sie in vier gesonderte Abschnitte, welche in der Hauptsache sich auf den reproductiven Theil der Pflanze beziehen und untereinander nur geringen Zusammenhang aufweisen.

I. Die Fruchtbildung und Samenausstreuung bei Lathræa Clandestina L. u. L. squamaria L.

a) Lathraea Clandestina.

Allgemeines.

Unter den Pflanzen, welche im hiesigen botanischen Garten bald mein regstes Interesse in Anspruch nahmen, stand *Lathræa Clandestina* obenan. Die Pflanze, welche zwischen

---

[1] Angezogen nach einem Ref. im Botanischen Jahresbericht, Jahrg. 1881, Bd. I (Schnetzler »Sur la végétation du *Lathræa squamaria.* Archives des sciences physiques et naturelles; Compte rendu des travaux de la société helvétique des sciences naturelles à Aarau).

[2] Pringsheim's Jahrbücher, Bd. I, 1858, »Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen«, und Abh. der k. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1859, »Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen«.

Digitized by Google

einer Gruppe von Weiden, in nächster Nähe eines von diesen umgebenen Wasserbassins, ihren Standort hat, soll nach Angabe des Universitätsgärtners spontan im Garten aufgetreten sein und kam seit Mai 1881 jährlich zur Blüthe.

Dass ihr der gegenwärtige Standort behagt, ist aus dem steigenden Masse an Areal ersichtlich, welches sie Jahr für Jahr beansprucht.[1]

Diese Art weicht habituell von unserer gewöhnlichen Schuppenwurz nicht unwesentlich ab. Vor Allem zeigt das Rhizom jene dichte Stellung der fleischigen Schuppenblätter, welcher unsere *Lathræa squamaria* die so treffende Bezeichnung »Schuppenwurz« verdankt, nur an jungen Sprossen und eventuell an Blüthensprossen. In der Regel erscheinen die Internodien beträchtlich gestreckt und deshalb das Rhizom viel schlanker als bei *L. squamaria*. Eine Ausnahme machen nur die Blüthensprosse. Von diesen sagt Duchartre p. 453: »Les feuilles sont très-rapprochées et très-serrées l'une contre l'autre sur les branches à fleurs, et dont l'extrémité atteint la surface du sol. Sur celles-ci, elles affectent assez ordinairement une disposition telle, que celles du milieux depassant en dimensions celles de la base et du sommet, l'ensemble du groupe en devient un peu fusiforme«. Doch können auch hier die Verhältnisse anders ausfallen, und die Internodien unterhalb jener Blätter und zwischen denselben, welche Blüthen in ihren Achseln hervorbringen, mehrere Centimeter lang sein. Offenbar hängt dies ganz von der Tiefe ab, in welcher ein Blüthenspross im Boden angelegt wird.

Erscheinen so die unterirdischen Achsen bei *L. Clandestina* schmächtiger als bei *L. squamaria*, so sind umgekehrt die Blüthen in allen Theilen gedrungener und grösser bei *L. Clan-*

[1] Nach Duchartre, Observations anatomiques et organogéniques sur la Clandestine d'Europe (Présentées à l'académie des sciences le 18 Déc. 1843, Mémoires des savants étrangers, T. X. 1848, p. 423) wächst Clandestina längs der Bachufer. Zu ihrem Gedeihen dürfte bedeutende Bodenfeuchtigkeit nothwendig sein. Das Gleiche wird übrigens auch für unsere *L. squamaria* gelten; denn wenn ich auf die Fundorte zurückdenke, an welchen ich selbst die Pflanze traf, so waren es vorwiegend Waldbäche begleitende Gräben, immer aber Orte, die wenigstens im Frühjahre, sehr feuchten Boden besassen.

Digitized by Google

destina. — Die Inflorescenzachse, welche bei *L. squamaria* zur Blüthezeit oberirdisch ist und eine dichtgedrängte Traube mit einseitswendigen Blüthen bildet, bleibt bei *L. Clandestina* vollständig unter der Erde und die decussirt stehenden Deckblätter der Blüthen bleiben fleischig; über den Boden gelangen nur die einzelnen Blüthen. Diese entwickeln sich acropetal und haben, je höher sie an der Inflorescenzachse stehen, um so kürzere Blüthenstiele. Dieselben sind kräftig, ihr Durchmesser beträgt 3—5 *mm*; bei den untersten Blüthen erreichen sie eine Länge bis 4 *cm*. Ein freier Stieltheil ist über dem Boden selten zu sehen; in der Regel wird der Stiel nur so weit entwickelt, dass die Blüthe über dem Erdboden emporgehoben ist. Die Blüthenstände sind nicht sehr reichblüthig, im Allgemeinen dürften von ihnen 10—16 Blüthen entwickelt werden, von denen aber nur 2, höchstens 4 gleichzeitig blühen. Die Blüthezeit umfasst etwa zwei Wochen. Hier fiel der Beginn des Blühens 1891 auf den 10. Mai, am 10. Juni war die Fruchtreife erreicht.

Die Blüthen sind ansehnlich und verdanken dies sowohl der Grösse der Blumenkrone (Fig. 1, Taf. I), als der intensiv lilarothen Farbe. Ein eigenthümliches Bild bietet die Pflanze nach dem Abblühen. Die bis zur Fruchtreife erhalten bleibenden, saftigen, hellbraunröthlich gefärbten Kelche vergrössern sich, nachdem die Krone verschrumpft und ausgefallen, noch etwas und erinnern durch Färbung und Gestalt an die Fruchtkörper mancher Arten der Pilzgattung *Peziza*. Diese Ähnlichkeit mit einem Pilze wird noch vermehrt durch das herdenweise Zusammenstehen der jungen Fruchtanlagen, entsprechend der Zusammengehörigkeit zu einer Inflorescenzachse. Nach und nach vergrössert sich der Fruchtknoten im Innern der vom Kelch gebildeten Hülle, und der obere Kapseltheil, mit dem in Form eines Spitzchens zurückbleibenden Griffelrest wird bemerkbar (Fig. 2, Taf. II). Die Kapsel nimmt nun rascher an Grösse zu, das Gewebe des Kelches beginnt manchmal stellenweise abzusterben, wodurch sein oberer Rand mehrlappig erscheinen kann. Knapp vor der Kapselreife ist eine junge Frucht einer kleinen Haselnuss, der sie auch an Grösse gleich kommt, nicht unähnlich. Fig. 3, Taf. I gibt eine solche Kapsel

Digitized by Google

wieder. Sie steht entweder unmittelbar ober dem Boden oder ist, wie in Fig. 3, zum Theil in denselben versenkt, stets aber noch von der mehr oder minder erhaltenen Krause, welche der Kelch bildet, umgeben. Von vorn nach hinten, der Mediane der Karpelle folgend, verläuft ein ziemlich scharf hervortretender Kamm, der in ein Spitzchen, den Griffelrest, ausläuft. Am Kamm selbst wird eine vertiefte Furche, welche denselben gleichsam in einen rechten und linken Antheil gliedert, erkennbar.

Als ich diese Verhältnisse im Mai 1890 verfolgte und zuletzt die eben beschriebenen Fruchtstadien gesehen hatte, war ich nicht wenig erstaunt, nach einigen Tagen scheinbar alle Fruchtanlagen verschwunden zu sehen. Nichts war zunächst bemerkbar als halb eingetrocknete, schwarze Reste, wieder etwa vergleichbar den Überbleibseln, welche ausgereifte, verfallene, pilzliche Fruchtkörper zurücklassen. Bei näherer Betrachtung fanden sich allerdings auch einzelne, noch ungeöffnete Kapseln und Reste solcher, welche sich erst kürzlich geöffnet haben mussten. Taf. I, Fig. 4 gibt eine solche geöffnete Kapsel wieder. Der Kelch wurde absichtlich zum Theil entfernt, vorne erkennt man noch das Nectarium. Die beiden Kapselklappen haben sich in der Furche, welche den früher erwähnten Kamm gliedert, vollständig bis an den Insertionspunkt getrennt und jede Klappe war mit ihren freien Seitenrändern nach innen eingerollt. Da die Kapselklappen beim Befühlen eine knorpelige Consistenz, die offenbar durch starke Turgescenz gewisser Gewebe hervorgerufen war, erkennen liessen und sie überdies keine Samen mehr enthielten, war es klar, dass *L. Clandestina* Kapseln bildet, welche zu den saftigen Schleuderfrüchten zu rechnen sind.

Sucht man in der Nähe der aufgesprungenen Kapseln nach den Samen, so fallen einem bald, kleinen Kieselsteinchen ähnliche Gebilde auf, die da und dort liegen. Diese, die Samen der *L. Clandestina*, sind von weisslicher, nach längerem Liegen schmutziggrauweisser Farbe, und was zu ihrer Unterscheidung von kleinen Steinchen wesentlich beiträgt, ist ein dunkelbrauner Nabelfleck, den alle auf ihrer glatten Aussenfläche tragen. Fig. 6, Taf. I gibt ein Bild von ein Paar Samen-

Digitized by Google

körner;[1] man sieht, dass sie eine beträchtliche Grösse haben. Dieselbe schwankt einigermassen, wahrscheinlich nach der Anzahl der Samen, welche innerhalb einer Kapsel zurAusbildung gelangen. Wie schon Duchartre festgestellt hat, trägt die Parietalplacenta jeder Kapselhälfte zwei Samenanlagen.[2] Es scheint aber, dass öfters einzelne Samenanlagen obliteriren. In einem Falle beobachtete ich, in der dem Öffnen nahen Kapsel, drei gut ausgebildete und einen verkümmerten Samen.[3] Dass wohl auch nur ein Same ausgebildet wird, lehrte mich eine Kapsel, die ich zum Zwecke der Beobachtung des Samenauswerfens ins Institut genommen hatte. Diese enthielt einen einzigen, aber über das gewöhnliche Mass grossen Samen. Die Beschränkung in der Zahl der Samen und deren Grösse hängen jedenfalls mit dem Schleudermechanismus zusammen, d. h. eine bestimmte Grösse derselben ist Erforderniss für das Functioniren des Mechanismus. Die Gestalt der dem Öffnen nahen Kapsel kann man erst nach Entfernung des Kelches beurtheilen.

Sie erscheint von ungefähr ellipsenähnlicher Contour, wenn man sie von vorne oder hinten betrachtet, von der Seite gesehen aber herzförmig. In letzterer Ansicht steht der Narbenzipfel an Stelle der Herzbucht; der Herzspitze entspricht die Insertionsstelle der Kapsel; dem Beschauer ist dann eine ganze Kapselklappe zugewendet, und die Kapsel erscheint nach unten wesentlich verjüngt.

Öffnet sich die Kapsel, so rollen sich die Klappenränder mit bedeutender Kraft nach innen ein. Ein Zurückrollen der Kapselklappen, ohne Zerdrücken oder andere Beschädigung des Gewebes an der convexen Aussenseite, ist dann nicht

---

[1] Die Abbildung bei Duchartre l. c. Taf. VIII, Fig. 122 reicht wohl nicht aus, um die betreffenden Verhältnisse anschaulich zu machen.

[2] Endlicher gibt in seinen »Genera Plantarum«, Bd. I, p. 727 3—5 Samen für eine Kapsel an; jedenfalls ist die normale Zahl der Samenanlagen 4. Bentham et Hooker (Genera Planterum, Vol. II, Pars II, p. 985) ziehen die Gattung *Clandestina* unter *Lathræa* ein, geben aber die dann falsche Diagnose: semina numerosa. Dies wurde schon von Dingler (*Lathræa rhodopea* n. sp., Bot. Ztg. 1877, S. 95) richtig gestellt.

[3] Vergl. die übereinstimmende Angabe Duchartre's. l. c. p. 517.

Digitized by Google

mehr ausführbar. Die Figuren 5 *a* und *b*, Taf. I geben Durchschnitte geöffneter Kapselklappen; häufiger erfolgt das Einrollen in der in *a* dargestellten Form, seltener in der Weise wie es *b* zeigt. In jedem Falle ist ersichtlich, dass für die verhältnismässig grossen Samen kein Platz mehr übrig bleibt, dass sie von den plötzlich sich einrollenden Klappenrändern hinausgedrängt und beziehungsweise ausgeworfen werden. Von der Kraft, die dabei zur Entfaltung kommt, gewinnt man am natürlichen Standorte der Pflanze nicht leicht eine Vorstellung; man weiss zunächst nicht, zu welcher geöffneten Kapsel ein gefundenes Samenkorn gehört; dann wird die Weite des Auswerfens durch entgegenstehende Grashalme und Zweige, auf welche die abfliegenden Samen treffen, vielfach eingeengt. Es wurde deshalb eine der Reife nahe Kapsel sammt dem Stiele abgeschnitten und dann im Institute in einen Topf mit feuchter Erde, in möglichst naturgetreuer Weise, wieder eingesetzt. Dass genügende Wasserzufuhr eine wesentliche Bedingung zur Wirksamkeit des Schleuderapparates sei, war von vornherein klar. Steht ja doch gewiss auch das Unterirdischbleiben der Blüthenstandsachse und die Entwicklung jener kurzen Blüthenstiele, welche mit der Blüthe eben über den Boden hinausführen, im Zusammenhang mit dem Schleuderwerk, indem so die Zufuhr des nöthigen Wassers und eine möglichst feuchte Umgebung am besten gesichert erscheinen. Als die Versuchsfrucht selbstthätig nach mehreren Stunden zum Aufspringen kam, wurde das einzige Samenkorn gut 4 Meter weit von der Auswurfsstelle angetroffen. [1]

Was bisher über die Frucht, deren Samenausstreuung und die Samen von *L. Claudestina* berichtet wurde, war im Wesen

---

[1] Auch Duchartre gibt l. c. p. 517 an, dass die Samen mehrere Fuss weit abgeschleudert werden. Für das Erreichen der nöthigen Turgorkraft wird auch nicht ohne Belang sein, dass der, dem gerade aufstrebenden Blüthenstiel aufsitzende, becherförmige Kelch geeignet ist, atmosphärische Niederschläge aufzufangen. Ich beobachtete meist etwas Wasser im Grunde des, die heranwachsende Kapsel umgebenden Kelches.

Digitized by Google

schon Duchartre bekannt,[1] es wird aber zum besseren Verständniss des Folgenden die gegebene Darstellung nicht unnütz sein. Zur Kenntniss der Duchartre'schen Arbeit war ich allerdings erst später gekommen und ursprünglich der Meinung, dass die Schleuderfrüchte von *Clandestina* nicht bekannt seien; hiezu verleitete mich zunächst eine erst kürzlich erschienene Abhandlung von E. Huth:[2] »Systematische Übersicht der Pflanzen mit Schleuderfrüchten«, in welcher *Lathræa Clandestina* nicht aufgeführt erscheint. Indessen behandelt Duchartre in dem Artikel »Du Pericarpe«, p. 516—521, den Gegenstand ziemlich kurz. Den Hauptinhalt bilden mitgetheilte Experimente, welche den Turgor als die wirkende Kraft des Schleuderapparates erweisen sollen; hingegen ist das über die anatomischen Verhältnisse Gesagte spärlich und mangelhaft, zum Theile falsch und alle die feineren Einrichtungen, welche das Spiel des Schleuderwerkes mitbedingen, sind nicht berücksichtiget.

Bau der Kapselklappen; Beschaffenheit der Zellmembranen in den reifen Früchten.

Beobachtungen am frischen Material.

Durchschneidet man eine frische Kapselklappe, so hat man das Gefühl, eine knorpelige Masse unter den Händen zu haben und spürt sofort, dass man es mit einem sehr turgescenten Gewebe zu thun hat. Ein Querschnitt lässt unter dem Mikroskope ohneweiters erkennen, dass im Wesen zwei Gewebe am Aufbau der Kapselklappe betheiligt sind.

Von diesen ist das äussere offenbar dasjenige, welches durch eine starke Turgescenz das Öffnen der Kapsel bedingt und welches hinfort als Schwellgewebe bezeichnet werden soll. Das zweite Gewebe kleidet die Innenseite der Kapsel aus und geht in der Mittellinie in das verschieden ausgestaltete

---

[1] Kerner sagt in seinem »Pflanzenleben« (Bd. II, S. 775), dass bei *L. Clandestina* mit den Samen auch die Fruchtblätter abspringen, eine Angabe, welche ich nicht bestätigen kann.

[2] Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge. Berlin 1890.

Digitized by Google

Placentagewebe über. Das Verhältnis, in welchem zur Zeit der Reife diese beiden Gewebe entwickelt sind, ist durch Fig. 5, *a*, *b*, Taf. I gegeben, wo die punktirte Linie die Grenze beider Gewebe angibt. Die innere Gewebelage kann als die Interstitienschicht bezeichnet werden, denn in den Ecken, wo die Zellen derselben aneinanderstossen, finden sich reichlich Zellzwischenräume (Fig. 9, *a*, Taf. II), während solche im Schwellgewebe fehlen. [1] Sowohl die Schwellschicht als auch die Interstitienschicht sind an ihrer Oberfläche von einer Epidermis überdeckt. Jene an der Aussenseite der Kapsel hat eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, insbesondere die starke Turgescenz, mit dem Schwellgewebe gemeinsam, so dass sie gewissermassen diesem zugezählt werden kann. Die Innenepidermis der Kapselwandungen hebt sich schärfer vom Interstitiengewebe ab, doch bieten ihre etwas längsgestreckten Zellen im übrigen nichts Bemerkenswerthes und sind viele derselben zur Zeit der Fruchtreife schon abgestorben.

Im intacten Zustande erscheinen die Zellen des Schwellgewebes dünnwandig[2] (Fig. 1 u. 3, *a*, Taf. II) und führen einen wasserhellen Inhalt. In jeder sieht man den grossen Zellkern mit den eingeschlossenen Krystalloiden. Der Zellkern ist von einer kleinen Plasmaansammlung umgeben, von welcher nach dem Umfange zarte Stränge ausstrahlen. In diesen und noch mehr in der Plasmaansammlung um den Kern finden sich Plastiden, welche manchmal deutlich blassgrün gefärbt sind.[3] Stärkekörner sind zur Zeit der Kapselreife in der

---

[1] Duchartre unterschied diese beiden Gewebe auch, übersah aber die Intercellularräume des inneren vollständig. Vergl. Fig. 114, Pl. VIII.

[2] Auch dies entging Duchartre; er zeichnet in der Fig. 114, Pl. VIII alle Wandungen im Schwellgewebe derart, wie sie in Fig. 2, Taf. VI dargestellt sind, und sagt auch im Texte »formée des cellules à parois epaisses«.

[3] Es ist nicht zu zweifeln, dass beide Lathraeen in den oberirdischen Organen Plastiden besitzen, die in Folge ihrer blassgrünen Färbung als Chloroplastiden bezeichnet werden können. Für *Lathræa squamaria* erhellt dies aus einer Arbeit von K. Purjewicz »Über die Wirkung des Lichtes auf den Athmungsprocess bei den Pflanzen« (Schriften der Naturf. Ges. in Kiew, Bd. XI, 1890). Das Referat im Botanischen Centralblatt (Bd. XLVII, S. 132) enthält die Bemerkung »Blüthenstände von *L. squamaria*, die freilich eine ziemlich ansehnliche Menge Chlorophyll enthalten«. Ferner aus der S. 424 erwähnten

Digitized by Google

Schwellschicht nur selten zu finden, zahlreicher können sie aber noch in der Interstitienschicht — und insbesondere längs der Grenzlinie zwischen Schwell- und Interstitienschicht — vertreten sein.

Die Zellen der Schwellschicht stehen unter sehr bedeutendem Turgordruck; vergl. Fig. I, Taf. II, welche zwei turgescente Zellen darstellt. Die Turgorwirkung wird aber wesentlich noch unterstützt durch die sehr beträchtliche Dehnungsfähigkeit der Zellmembranen. Fig. 2, Taf. II gibt ein Bild von durchschnittenen Zellen des Schwellgewebes. Man sieht, in welch hohem Masse die Lumina der Zellen eingeengt sind und wie ausserordentlich stark die, früher durch den Turgor gedehnten, Membranen an Dicke zunahmen. In Fig. I, Taf. II ist neben den Membranen der turgescenten Zellen auch eine ansetzende Wand einer angeschnittenen Zelle gezeichnet, welche die gleiche Dickenzunahme aufweist. Ähnlich dem Schwellgewebe verhält sich die Aussenepidermis. Fig. 4 zeigt drei Zellen derselben, von einem Kapselquerschnitte. Die Zellen links waren nicht angeschnitten und turgescent, die Zelle rechts angeschnitten. Auch hier fällt die Einengung des Lumens und die bedeutendere Dicke der Wandungen der angeschnittenen Zelle auf. Ebenso sind die Bilder Fig. 5 *a* und *b*, Taf. II in dieser Hinsicht instructiv. Fig. 5 *a* zeigt uns in Aufsicht die Aussenepidermis einer reifen Kapselklappe in lebendem Zustande. Die Radialwände der Zellen erscheinen ganz zart. In Fig. 5 *b* haben wir ein ganz verschiedenes Bild und doch das gleiche Object. Auch hier die Oberhautzellen in Flächenansicht, aber nachdem sie durch Zusatz von etwas Jodalkohol getödtet waren. Wieder sehen wir eine bedeutende Dickenzunahme an den Membranen und gleichzeitig das Auftreten starker Wellung an denselben. Letztere Erscheinung ist zurückzuführen auf einen Spannungszustand zwischen der Epidermis und den, vom Schnitte mitgenommenen, darunter liegenden Zellen des Schwellgewebes.

Abhandlung von Schnetzler. Ich selbst habe mich vorläufig mit dem Vorkommen von Chlorophyll bei *Lathræa* nicht weiter beschäftigt; doch ist die Ansicht Schnetzler's, dass die Assimilationsleistung des Chlorophylls bei *L. squamaria* zur Ernährung wesentlich beizutragen vermöge, gewiss unhaltbar.

Digitized by Google

In Fig. 3 *a* und *b*, Taf. II ist ferner der Umfang einer Zelle des Schwellgewebes im lebenden Zustande und dann der gleichen Zelle nach Tödtung durch Alkohol (Zusatz unter das Deckglas) gegeben.[1] Man wird kaum fehlgehen, wenn man sagt, dass das Volumen der Zelle im turgescenten Zustande auf das Doppelte jenes der nichtturgescenten Zelle zu steigen vermag. Diese Leistung des Turgors ist aber nur ermöglicht durch die vielleicht beispiellos dastehende Dehnbarkeit der Membran.

Auch bei Anwendung einer plasmolysirenden Flüssigkeit tritt diese Dehnbarkeit der Membran klar zu Tage. Die Zellen werden kleinlumiger und die Membranen etwas dicker; in ersterer Hinsicht ähnlich wie bei angeschnittenen Zellen. Eine eigentliche Plasmolyse, d. h. ein Abheben des Protoplasmaschlauches von der Membran, scheint nur bei sehr hoch concentrirten Lösungen einzutreten, da die gedehnte Membran unmittelbar dem sich contrahirenden Protoplasmaschlauche folgt.

Die Anordnung der Schwellgewebszellen ist ungefähr die gleiche wie jene der Zellen der Aussenepidermis. Am Tangentalschnitte (auf die Kapsel bezogen) haben sie die Gestalt und Anordnung wie in Fig. 5 *a*, Taf. II. Dieses Bild zeigt Epidermiszellen; eine Partie aus dem Schwellgewebe würde uns nur beträchtlich grössere Zellen weisen. Der Längendurchmesser überwiegt also den Breitendurchmesser beträchtlich. Dem Längendurchmesser kommt gleich, oder es übertrifft ihn selbst, der Tiefendurchmesser, so dass Fig. 5 *a* auch ganz gut zur Veranschaulichung der Gestalt und Lage der Schwellgewebszellen am Querschnitte durch eine Kapselklappe dienen kann. Die grösste Ausdehnung der Zellen ist dann radial gegen die Oberfläche der Kapsel gerichtet, die geringste haben sie in der darauf senkrechten Richtung.

Die Zellen der Interstitienschicht zeichnen sich am Kapselquerschnitte durch die Intercellularen aus, welche sie längs der Zellecken begleiten (Fig. 9 *a*, Taf. II). An radialen Längsschnitten sieht man, dass die Zellen parallel der Längsachse

[1] Warum hier die Dickenzunahme der Membran an der getödteten Zelle so gering ausfällt, wird sich später ergeben.

Digitized by Google

der Kapsel etwas gestreckt sind, so dass sie doppelt bis fünffach so lang als breit erscheinen. Die Längswände sind ferner einigermassen dickwandig und, was an Klappenquerschnitten kaum zu Tage tritt, dicht mit Tüpfeln versehen. Fig. 9*b*, Taf. II, gibt die Structur des Durchschnittes einer solchen Längswand wieder; an diese schliesst eine Querwand an. Die Querwände sind sämmtlich dünn und ohne Tüpfel. In Flächenansicht sieht man die Tüpfel an den Längswänden, so wie es in Fig. 9*c* für ein Wandstück dargestellt ist; besonders schön dann, wenn die Schnitte mit Javelle'scher Lauge behandelt wurden.

Die im Vorhergehenden beschriebene hohe Dehnsamkeit der Zellmembran des Schwellgewebes, welche es der Turgorkraft erst möglich macht, jenes bedeutende Mass von Leistung zu erreichen, wie es uns im Schleudermechanismus der *Clandestina*-Kapsel entgegentritt, liess es im vorhinein vermuthen, dass ihr ein von gewöhnlichen Zellmembranen verschiedener Aufbau in physikalischer und chemischer Beziehung zu Grunde liege. Daraufhin angestellte Untersuchungen haben diese Ansicht gerechtfertigt.

Reactionen an frischem Material.

Mit frischem Material wurden verhältnissmässig wenig Reactionen durchgeführt. Sie ergaben Folgendes: In Chlorzinkjod bläuen sich die Membranen der Schwellschicht nicht, rasch hingegen jene der Interstitienschicht. Jod allein und Jodjodkalium geben keine Membranfärbung. Ebenso wird eine solche mit Congoroth an den Wandungen des Schwellgewebes nicht bemerkbar, wohl aber an jenen der Interstitienschicht, wenn auch hier ohne grössere Intensität. In Millon'schem Reagens quellen die Zellmembranen beider Gewebeschichten schon in der Kälte, doch im Schwellgewebe bedeutend stärker. Die Quellung nimmt mit dem Erwärmen zu und erreicht, wenn die Flüssigkeit unter dem Deckglas Blasen zu werfen beginnt, ausserordentliche Dimensionen. Am Querschnitte durch eine Kapselklappe erscheinen dann die Lumina der radial gestreckten Zellen des Schwellgewebes als strichartige Linien, welche in ihrem Verlaufe als Anschwellung den ziegelroth gefärbten Zellkern enthalten. Die gequollenen Membranen haben den

Digitized by Google

Protoplasmaschlauch in der beschriebenen Weise zusammengequetscht, und nur der Zellkern weiss noch den vollen beanspruchten Raum zu behaupten.

Auch Behandlung mit 3% Kalilauge, mit 30% Schwefel- oder Salzsäure bewirkt die gleichen Quellungserscheinungen, während welcher auch die, im Allgemeinen zarten, doch in den Zellecken etwas derberen Mittellamellen erkennbar werden.

Untersuchungen am Alkoholmaterial.

Betrachtet man in Alkohol liegende Schnitte oder solche, welche aus Alkohol in Nelkenöl gebracht und dann eventuell in Canadabalsam eingeschlossen wurden, so erscheinen die Wandungen aller Zellen dünn, so dass man sie eben noch durch doppeltcontourirte Linien darstellen kann (Fig. 6, Taf. II). Dabei sind die Membranen und die Zellkerne sammt den eingeschlossenen Krystalloiden holzbraun gefärbt. Diese Färbung rührt von jenen Stoffen, welche *Lathræa*, und andere Schmarotzer- und Humuspflanzen enthalten, und welche sowohl dem conservirten Object, als auch dem umgebenden Alkohol die braune oder schwarze Farbe geben. In erster Linie scheinen die protoplasmatischen Substanzen diesen Stoff aufzunehmen, und die Färbung der Membranen wird nur dadurch scheinbar hervorgerufen, dass der ihnen eng anliegende Protoplasmaschlauch gefärbt ist.[1] Diese Dünnwandigkeit der Zellen des Schwellgewebes am Alkoholmaterial zeigt, dass die Dickenzunahme der Membranen angeschnittener (vgl. Fig. 2, Taf. II) oder nicht turgescenter, unter Wasser beobachteter Zellen nicht etwa in erster Linie durch die Contraction der früher gedehnten Membranen zu Stande kommt, und sie erklärt andererseits, warum in der, Fig. 3 *b*, Taf. II, abgebildeten, durch Alkoholzusatz

[1] Die Färbung der Zellkernkrystalloide durch den braunen Farbstoff hebt dieselben deutlich hervor und lässt anderweitige Färbungen überflüssig erscheinen. Manche Farbstoffe, z. B. Pikrocarmin, bleiben hier vollends wirkungslos, während Eosin, Fuchsin etc. recht hübsche Bilder geben. Hervorzuheben wäre noch, dass die Zellkernkrystalloide am Alkoholmaterial stets erhalten sind und sich gegen die verschiedenartigsten Reagentien äusserst widerstandsfähig erweisen. Und doch sind sie in lebenden Zellen ausserordentlich empfindlich und zerfallen beim Anschneiden sofort.

Digitized by Google

getödteten Zelle die Membran verhältnismässig geringe Dickenzunahme erfuhr. Denn legt man einen Schnitt aus Alkohol in Wasser oder Glycerin (nur nicht in sehr concentrirtes), so hat sich das Bild augenblicklich geändert. Nun erscheinen alle Zellwandungen dicker, aber in besonders hervortretender Weise jene der Schwellschicht. Diese sind, offenbar unter Wasseraufnahme, sehr beträchtlich gequollen, und nun erkennt man auch, dass nicht die Membran, sondern nur der Plasmaschlauch braun gefärbt ist. In der gequollenen Wand, welche zwei Zelllumina trennt, erscheint ferner deutlich eine Mittellamelle (Fig. 7, Taf. II). Durch diese Quellung der Zellmembranen ändern Schnitte auch ihre Dimensionen beträchtlich. Die Fig. 10 *a* und *b*, Taf. II, skizzirt dies für einen radialen Längsschnitt rücksichtlich der Breite. Man sieht, dass in *a* (am in Alkohol liegenden Schnitt) die Breite 55 *mm* betrug und dass dieselbe in *b* (am in Wasser liegenden Schnitt) auf 86 *mm* anstieg. Der Schnitt vergrössert also gut um ein Drittel seine Breite in Folge der Membranquellung, und es ist, wie leicht ersichtlich, wesentlich die Schwellschicht an dieser Breitenzunahme betheiligt. In der Richtung parallel der Kapsellängsachse findet keine Dimensionsänderung statt. An einem Kapselquerschnitte aber erfolgen die Dimensionsänderungen nach zwei Richtungen, sowohl radial im Sinne der Breite eines radialen Längsschnittes, als auch quer im Sinne der Länge eines Querschnittes. Ein ungefähr quadratisches Stück eines Kapselquerschnittes zeigte unter Alkohol eine Breite von 39 *mm* im Ganzen, wovon 27 *mm* auf die Schwellschicht, 12 *mm* auf die Interstitienschicht fielen. Im Wasser wuchs die Gesammtbreite auf 63 *mm*, wovon auf die Schwellschicht 47, auf die Interstitienschicht 16 *mm* kamen. Auch die Länge des Schnittes änderte sich, nur zeigte sich in dieser Richtung das Ausdehnungsbestreben in den beiden aneinanderliegenden Gewebeschichten sehr verschieden; die Interstitienschicht erfuhr sozusagen keine Verlängerung, die Schwellschicht verlängerte sich beträchtlich (von 52 *mm* in Alkohol auf 64 in Wasser), wobei sie aber durch die Widerstand leistende Interstitienschicht offenbar gehindert war, voll dem Ausdehnungsbestreben zu folgen. Die Schwellschicht wölbte sich oberhalb der Interstitienschicht rechts und links

Digitized by Google

bedeutend vor. Um das volle Ausdehnungsbestreben der Membranen des Schwellgewebes quer zur Kapsellängsachse bestimmen zu können, muss man also das Schwellgewebe von der Interstitienschicht trennen. Als dies für ein rechteckiges Stück geschah, das unter Alkohol 24 *mm* breit, 33 *mm* lang war, veränderten sich die betreffenden Dimensionen auf 28 und 56 *mm*. Man sieht, dass bei isolirtem Schwellgewebe die Ausdehnung in die Breite gering wird, hingegen jene in die Quere (Länge) ausserordentlich steigt. Diese Zunahme betrug, im Falle als Schwellgewebe und Interstitienschicht im Verband waren, 23%, stieg bei isolirtem Schwellgewebe aber auf 69%. Hingegen betrug bei letzterem die Ausdehnung in radialer Richtung nur 15%.

Überlegt man sich die Resultate dieser Versuche, so geht hervor, dass die Wassereinlagerung bei der Quellung der Membranen des Schwellgewebes in zwei Richtungen statt hat: Erstens senkrecht auf den Querschnitt der Membran (Dickenzunahme der Membran), zweitens senkrecht zur Längsachse der Kapsel (Verlängerung der Membranen in die Breite und Länge). Keine Einlagerung scheint parallel der Längsachse zu erfolgen, weil an radialen Längsschnitten im Wasser keine Verlängerung der Schnitte zu beobachten ist.

Legt man Schnitte in Chlorzinkjod, so tritt ähnliche Membranquellung auf. Die Schwellschicht zeigt zunächst keine Membranfärbung, die Interstitienschicht wird bald schmutzigblaugrau. Nach 24stündigem Verweilen im Reagens ist letztere Schicht intensiv blauviolett, in der Schwellschicht erscheinen aber nur die Mittellamellen als blauviolette Linien, die übrigen Theile der Membranen sind ungefärbt. Versucht man die Cellulosereaction mit Schwefelsäure und Jod, so ist einige Ausdauer und eine bestimmte Technik erforderlich. Hat man diese gewonnen, so zeigt es sich deutlich, dass die Interstitienschicht der Hauptmasse nach aus Cellulose besteht, während in der Schwellschicht nur die Mittellamellen sich blau färben. Dementsprechend zerfallen Schnitte, welche in concentrirte Schwefelsäure gelegt werden, vollständig; Mittellamellen bleiben keine zurück, sondern nur die isolirten, nun membranlosen Protoplasmakörper.

Digitized by Google

In Congoroth gelegte Schnitte lassen nur an der Interstitienschicht eine geringe Neigung zur Färbung erkennen. Hingegen färben sich alle Membranen rasch und intensiv in Vesuvin, Chrysoidin, Fuchsin, Methylenblau, Safranin, Jodgrün, Methylgrün; weniger intensiv in Gentianaviolett und Methylviolett, gar nicht färben die Membranen Eosin und Nigrosin.

Verhalten der Membranen (Alkoholmaterial) nach vorheriger Behandlung mit Javelle'scher Lauge.

Sehr interessant ist das Verhalten der Membranen gegen Eau de Javelle. Werden Schnitte auf einige Stunden, besser auf einen Tag, in Eau de Javelle gelegt, so fällt, zunächst bei Schnitten, welche in Wasser gelegt werden, auf, dass die Membranen keine Quellung zeigen, überhaupt annähernd so dünnwandig erscheinen, wie an Schnitten, die unmittelbar dem Alkoholmaterial entnommen und unter Alkohol beobachtet werden (Fig. 8, Taf. II). Alle plasmatischen Inhaltsbestandtheile sind natürlich in der Lauge verschwunden, allein der Mangel einer Quellung im Wasser legt unmittelbar die Vermuthung nahe, dass auch bestimmte Membranbestandtheile, und gerade die so leicht quellbare Substanz, durch die Javelle'sche Lauge entfernt wurden. Diese Auffassung wird durch das Verhalten der in der Lauge gelegenen Schnitte gegenüber anderen Reagentien unterstützt. Mit Chlorzinkjod behandelte Schnitte ergeben jetzt Cellulosereaction in beiden Gewebelagen, ebenso ergibt schöne Blaufärbung der Membranen die Anwendung von Jod und concentrirter Schwefelsäure. In Chlorzinkjod erfahren die Wandungen der Schwellschicht noch Quellung, die aber nur etwa die Hälfte jener erreicht, welche an in Wasser gelegten Schnitten, die dem Alkoholmaterial entstammen, bemerkbar wird. Dieses beschleunigte Hervortreten der Cellulosereaction an den gesammten Membranen der Schwellschicht bei Anwendung von Chlorzinkjod oder von Jod und Schwefelsäure spricht wieder in dem Sinne einer durch die Javelle'sche Lauge bewirkten gänzlichen oder partiellen Entfernung eines Stoffes aus den Membranen. Zu gleicher Deutung führt das Verhalten der mit Eau de Javelle behandelten Schnitte gegenüber dem Congoroth. In wässerigen Lösungen dieses Farbstoffes färben

Digitized by Google

sich nun alle Membranen roth, wenn auch nicht sehr stark. Das Verhalten den anderen oben genannten Anilinfarbstoffen gegenüber bleibt auch bei mit Javelle'scher Lauge behandelten Schnitten im Wesen das gleiche.

Bemerkenswerth erscheint noch, dass die in Eau de Javelle gelegenen Schnitte keine Quellung der Membranen zeigen, wenn man sie mit Millon'scher Lösung kalt oder warm behandelt. Desgleichen ruft 30% ige Salzsäure, verdünnte Essigsäure, 3% ige Kalilauge, letztere kalt angewendet, jedenfalls keine irgend merkliche Quellung hervor. Wohl aber tritt solche noch ein auf Kochen mit Kalilauge, doch erscheinen die gequollenen Membranen dann sehr substanzarm, lassen jedoch eine distincte Mittellamelle noch unterscheiden.

Diese Reactionen ergeben also, dass die Zellwandungen der reifen Kapsel von *Lathraea Clandestina* innerhalb der Interstitienschicht vorwiegend aus Cellulose, in der Schwellschicht bis auf die aus Cellulose bestehende Mittellamelle, wenigstens zum grössten Theil, aus einem Membranstoff bestehen, welcher als den Pflanzenschleimen oder Gallerten und vielleicht noch mehr den Gummiarten nahestehend bezeichnet werden muss. In geringer Menge ist dieser Stoff auch in den Zellwandungen der Interstitienschicht zu finden.

Als wesentliche Kennzeichen desselben sind hervorzuheben: Starke Quellbarkeit, nicht aber Löslichkeit, in Wasser, Lösbarkeit in Javelle'scher Lauge, Unlöslichkeit in Alkohol, Nichtfärbbarkeit mit Congoroth[1] und Corallinsoda; letzteres, sowie das voll-

[1] Eine grosse Anzahl von Pflanzenschleimen färbt sich mit Congoroth intensiv roth. (Vgl. meine Mittheilung »Ist das Congoroth als Reagens auf Cellulose brauchbar?«, Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie etc., Bd. V, 1888, S. 343—346.) Vom Amyloid ist dieser Membranschleim in erster Linie durch die Nichtfärbbarkeit mit Congoroth und das negative Verhalten gegenüber dem Jodjodkalium unterschieden. Ferner wird er durch Javelle'sche Lauge beträchtlich schneller gelöst als das Amyloid und gibt letzteres bei Behandlung mit Jod und Schwefelsäure Blaufärbung. (Vgl. auch meine Abhandlung »Zur Biologie der Gattung *Impatiens*«, Flora 1888.)

Digitized by Google

ständig negative Verhalten gegen die Jodreagentien spricht dafür, ihn den Gummiarten anzureihen.

•

Einiges über die Entwicklungsgeschichte der Kapselgewebe.

Der wesentliche Zweck dieser Untersuchungen war, zu erfahren, ob der starkquellende Membranstoff des Schwellgewebes primär als solcher gebildet wird, oder ob er durch secundäre Membranmetamorphose entsteht. Es ergab sich, wie vorausgreifend hervorgehoben werden soll, dass der quellbare Bestandtheil durch Membranmetamorphose entsteht.

Die ersten untersuchten Fruchtknoten wurden Blüthenknospen entnommen, welche die Korolle noch vollständig innerhalb des Kelches geborgen enthielten. Am Querschnitt durch den zu dieser Zeit seitlich sehr zusammengepressten, von vorn nach hinten längsgestreckten Fruchtknoten ergab sich, dass die Zelllagen, welche die reife Kapsel bilden, schon fertig gestellt und die beiden Gewebeschichten jener schon unterscheidbar sind. Im Gegensatz zur reifen Kapsel (vgl. Fig. 5, Taf. I) nimmt indess jetzt die Interstitienschicht die grössere Hälfte des Querschnittes ein und ihre Zellen sind in der Grösse denen der reifen Kapsel nahezu gleich. Es ergibt dies ein Vergleich von Fig. 9 *a*, Taf. II, mit Fig. 12. Diese stellt uns eine Partie der Interstitienschicht eines Fruchtknotenquerschnittes auf der Entwicklungsstufe zur Blüthezeit dar. In derselben Figur sind ferner noch die Innenepidermis, welche zur Blüthezeit Anthocyan führt, und eine subepidermale, aus quergestreckten Zellen bestehende Lage gezeichnet, welche abweichenden Zelllagen in der reifen Kapsel schon mehr oder minder desorganisirt sind.

Die Interstitienschicht umfasst, mit Ausschluss der zwei innersten, etwa zehn Zelllagen; sie umschliesst die an der Grenze gegen das Schwellgewebe hin stehenden zahlreichen, doch zarten Gefässbündel. Die Schwellschicht, ohne Einbegriff der Aussenepidermis, besteht wieder etwa aus zehn Zelllagen. Im Gegensatz zur Interstitienschicht sind ihre Zellen im jungen Fruchtknoten noch sehr klein und nehmen im Allgemeinen von

Digitized by Google

innen nach aussen an Grösse ab, an Plasmareichthum aber zu. Fig. 11, Taf. II, veranschaulicht ein Stück des Querschnittes durch das Schwellgewebe zur Blüthezeit. Vergleicht man mit diesen kleinen Zellen die in Fig. 1 oder Fig. 6, Tafel II, abgebildeten, so ist ersichtlich, welche colossale Grössenzunahme bis zur Fruchtreife diese Zellen noch erfahren müssen. Die Membranen beider Gewebe geben in diesem Stadium sowohl mit Chlorzinkjod, als mit Jod und Schwefelsäure Cellulosereaction. Die Wandungen erscheinen nicht verdickt, höchstens etwas an den Ecken der Schwellgewebszellen. Stärke findet sich ohne besondere Bevorzugung in den Zellen am ganzen Kapselquerschnitt, doch nur in kleinen Körnern und in spärlicher Zahl.

Ein Fruchtknotenquerschnitt, nach dem Ausfallen der Krone gemacht, zeigt bereits eine wesentliche Vergrösserung der Zellen des Schwellgewebes; dieses und die Interstitienschicht haben nun ungefähr gleiche Mächtigkeit. Rücksichtlich der Beschaffenheit der Membranen und des Stärkegehaltes der Zellen gilt so ziemlich das Gleiche, was für die vorhergehende Entwicklungsstufe angegeben wurde, nur wird eine Dickenzunahme der Membranen bereits bemerkbar.

Wenn der Fruchtknoten seine halbe Grösse erreicht hat dann hat die Schwellschicht die Interstitienschicht an Mächtigkeit bereits wesentlich übertroffen. Nun sind die Wandungen der ersteren auch schon beträchtlich dicker, noch geben sie aber Cellulosereaction. Allerdings ist der Bläuungston ein viel hellerer als bei den Membranen der Interstitienschicht, und nur ein der Mittellamelle entsprechender Theil färbt sich in gleicher Weise. Stärke ist jetzt in ausserordentlich grosser Menge vorhanden und die Stärkekörner sind beträchtlich gross. Am meisten vollgepfropft mit ihnen ist die Interstitienschicht, nicht viel nach steht der Stärkegehalt der angrenzenden Schwellgewebslagen, nach aussen zu nimmt derselbe, und gleichzeitig auch die Grösse der Stärkekörner, merklich ab. Betrachtet man die bereits etwas quellenden Membranen unter Wasser, so werden leicht Tüpfel an den Wandungen bemerkbar. Man kann diese an sehr feinen Schnitten durch reife Kapseln auch finden (Fig. 13, Taf. II), aber in Folge der starken Quellung der

Digitized by Google

Membranen, der Kleinheit und verhältnissmässigen Spärlichkeit der Tüpfel entgehen sie da leicht. Man erhält dann das Bild, wie es Fig. 2, Taf. II, zeigt. Auch Duchartre sind die Tüpfel vollständig entgangen (Pl. VIII, Fig. 114). Die Verdickungen des Schwellgewebes der halbreifen Frucht lösen sich in Javelle'scher Lauge nur zum Theil, und die Zellen so behandelter Schnitte erscheinen dickwandiger als die gleich behandelter Schnitte durch reife Kapseln; offenbar ist erst ein geringer Theil der Wandverdickungen die Metamorphose in die stark quellbare, in Javelle'scher Lauge lösliche Substanz eingegangen.

In Kapseln, die nahe der Reife stehen, wird wieder Stärkeabnahme bemerkbar. Schon die Interstitienschicht enthält wesentlich weniger; im Schwellgewebe ist die Abnahme noch beträchtlicher. An den Membranen treten jetzt, abgesehen von der Mittellamelle, nur mehr Andeutungen einer Cellulosereaction auf. In der reifen Kapsel endlich tritt weder auf Chlorzinkjod- noch auf Jod- und Schwefelsäurebehandlung irgend eine Färbung der stark quellbaren Membranen ein und gleichzeitig ist auch die Stärke stets, wenigstens im Schwellgewebe, vollends verschwunden. So erscheinen die Zellen ganz durchsichtig wie ein Wassergewebe; der Plasmaschlauch liegt eng der Membran an und hebt sich kaum von ihr ab, nur die sehr grossen Zellkerne, mit der Menge eingeschlossener Krystalloide, fallen sofort auf. Die Zellkerne halten im Schwellgewebe mit der Vergrösserung der Zellen ziemlich Schritt.

Wann und wie die Krystalloide auftreten, war ich mit Hilfe meiner beschränkten optischen und technischen Mittel nicht im Stande festzustellen, wahrscheinlich ist es, dass sie ziemlich spät erscheinen. Jedenfalls müssen sie an Grösse und Zahl gegen die Fruchtreife zu ausserordentlich zunehmen. Auch über die Function der Krystalloide konnte ich zu keiner bestimmten Ansicht gelangen. Doch die Rolle eines zu Ernährungszwecken gebildeten Körpers scheinen sie nicht zu spielen. Man findet sie noch überall in den aufgesprungenen Kapseln, ja in allen Zellen auch schon im Verfall begriffener Fruchtklappen, sobald dieselben noch leben. Eine Überführung ihrer Substanz nach den Samen ist also da

Digitized by Google

längst nicht mehr möglich und auch ein Zurückziehen in die perennirenden Rhizome erscheint mir, nach dem Gesehenen, wenig wahrscheinlich.

Die Wirkungsweise des Schleuderwerkes in Berücksichtigung des anatomischen Baues der Kapselklappen.

Im Vorhergehenden wurde nachgewiesen, dass zwei wohl unterschiedene Gewebeschichten die Kapselklappen aufbauen. Die äussere, ausgezeichnet durch den bedeutenden Zellsaftdruck und den eigenartigen stofflichen Aufbau der Zellwandungen, zeigt ein, mit dem Reifen der Kapsel stetig wachsendes Ausdehnungsbestreben und wurde als Schwellgewebe bezeichnet. Die innere Gewebeschichte unterschieden wir nach einem anatomischen Merkmal als Interstitienschicht; mit Rücksicht auf ihre Aufgabe muss sie als Widerstandsschicht bezeichnet werden. Sie hat der expandirenden Kraft der Schwellschicht entgegenzuwirken und muss nach erfolgter Trennung der Klappen dem Einrollungsbestreben möglichst wenig hinderlich sein. Wenn wir mit Rücksicht auf die den beiden Gewebsschichten zufallenden Aufgaben ihren anatomischen Bau vergleichen, so wird sich hiebei eine grosse Zweckmässigkeit der Ausgestaltung ergeben, welche in den Hauptzügen erinnert an jene der saftigen Schleuderfrüchte bei den Impatiensarten,[1] aber dieselben noch übertrifft.

Das Ausdehnungsbestreben der Zellen der Schwellschicht kommt durch den hydrostatischen Druck des Zellsaftes zu Stande. Zur Erreichung eines solchen muss der Zellsaft endosmotisch wirksame Stoffe führen. Da die Behandlung von Kapselquerschnitten mit Kupfersulfat und Seignettesalz starke Kupferoxydulfällung ergab, so ist wohl anzunehmen, dass Traubenzucker oder Dextrin,

---

[1] F. Hildebrand, Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus, Pringsheim's Jahrb., Bd. IX, S. 238, und G. Eichholz, Untersuchungen über den Mechanismus einiger zur Verbreitung von Samen und Früchten dienender Bewegungserscheinungen, Pringsheim's Jahrb., Bd. XVII, S. 556 u. f.

Digitized by Google

vielleicht auch beide vereinigt, als endosmotisch wirksame Substanzen in den Schwellgewebszellen enthalten sind.[1] Diese Stoffe sind jedenfalls als Umwandlungsproducte der Stärke aufzufassen, welche in den Kapselwandungen halbreifer Früchte in grosser Menge vorhanden sind, gegen die Reife aber nach und nach, und zwar zuerst aus der Schwellschicht, verschwinden.

Die Turgorleistung wird nun wesentlich erhöht durch eine ausserordentliche Dehnsamkeit der Membranen der Schwellgewebszellen. Schon Seite 433 wurde auf die bedeutenden Volumenveränderungen hingewiesen, welche eine und dieselbe Zelle im turgescenten Zustande und nach Tödtung durch Alkohol (Fig. 3 *a* und *b*, Taf. II) zeigt; ebenso auf die Einengung der Lumina, wie sie bei angeschnittenen Schwellgewebszellen (Fig. 2, Taf. II) gegenüber unversehrten (Fig. 1, 3 *a* etc., Taf. II) uns entgegentritt. Auch will ich hier nochmals hervorheben, dass bei der Plasmolyse der Schwellgewebszellen hier der Äquivalenzzustand zwischen plasmolytischer Salzlösung und dem Zellsafte schon lange überschritten ist, ehe eine Loslösung des Plasmaschlauches von der Membran eintritt. Dem beim Übertritte des Wassers aus der Zelle sich contrahirenden Plasmaschlauch folgt eben durch einige Zeit die gespannte Membran.[2]

---

[1] Da auch Schnitte, welche mehrere Tage in 90—95%igem Alkohol gelegen waren, Kupferoxydulniederschlag ergaben, ist auf Vorhandensein von Dextrin zu schliessen. (Vgl. Behrens, Hilfsbuch zu mikrobotanischen Untersuchungen, S. 310.)

[2] Ich habe es leider versäumt, für eine bestimmte Salzlösung die Concentration festzustellen, bei welcher das Abheben des Plasmaschlauches erfolgt. Für Kochsalzlösung findet sich eine so bedeutende Concentration aufgezeichnet, bei der noch kein Abheben des Protoplasmaschlauches sichtbar wurde, dass ich mich scheue, diese Concentration zu nennen, ohne einen Controlversuch gemacht zu haben. Es dünkt mir ein Irrthum hier nicht unmöglich. Die geringe Zeit, während welcher einem das lebende Object zur Verfügung steht, muss diese Lücken vorläufig entschuldigen.

Da der Protoplasmaschlauch am Alkoholmaterial (geöffnete Fruchtklappen) sich nie von der Membran abgehoben erweist, so könnte man auf die Vermuthung kommen, dass ein Abheben desselben von der Membran hier überhaupt nicht durchführbar sei. Dem ist jedoch nicht so; nach Zusatz von con-

Digitized by Google

Dies ist auch die Ursache, dass die Schwellgewebszellen durchaus ungeeignet sind zur Bestimmung der Grösse der osmotischen Druckkraft nach der plasmolytischen Methode von de Vries, beziehungsweise mittelst der isotonischen Coëfficienten.[1] Eichholz[2] hat dieselbe für die Schwellgewebszellen von *Impatiens Balsamina* auf ungefähr $7^1/_2$ Atmosphären berechnet. Gewiss kommt auch in den Schwellgewebszellen der *Lathræa Clandestina* ein sehr hoher hydrostatischer Druck zu Stande.

Man wird kaum fehlgehen, wenn man den eigenartigen Aufbau der Zellmembranen des Schwellgewebes mit ihrer hohen Dehnsamkeit in Zusammenhang bringt. Wir sahen, dass am Aufbau der Zellwände ein stark, aber begrenzt quellbarer Membranstoff, der Beziehungen zu den Pflanzenschleimen aufweist, wesentlichen Antheil hat. Ein solcher Membranstoff wird wegen der leichten Verschiebbarkeit der Micellen dort, wo es sich um Dehnsamkeit handelt, von Vortheil sein, umsomehr da, wie Nägeli[3] ausführt, »durch eine kettenförmige Aneinanderreihung von Micellen und eine Vereinigung dieser Micellverbände zu einem Maschenwerk, in welchem Wasser eingeschlossen gehalten wird, auch erreicht werden dürfte, dass mit wenig Substanz und viel Wasser ein, wenn auch weicher, so doch bis zu einem gewissen Grade consistenter Körper gebildet wird.«[4]

---

centrirtem Glycerin zu einem unter Deckglas befindlichen Schnitte wurden plasmolysirte Zellen beobachtet.

[1] Eine Methode zur Analyse der Turgorkraft, Pringsheim's Jahrb., Bd. 14, S. 438.

[2] a. a. O. S. 563.

[3] Vgl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, Bd. I, S. 15.

[4] Zu beachten bleibt noch, dass auch an, aus getödteten Zellen bestehenden Kapselklappen Spannungsverhältnisse zwischen Schwell- und Interstitienschicht bestehen, die im Wesen die gleiche, wenn auch abgeschwächte Einrollungstendenz hervorrufen, wie sie in frischen Kapselklappen der Turgor bewirkt. Wie S. 437 gezeigt wurde, ist im Schwellgewebe das Ausdehnungsbestreben in Folge der Membranquellung quer zur Kapselachse am grössten. Ob so gewissermassen eine Sicherung gegeben sei, dass im Falle des Absterbens irgend welcher Zellen im Schwellgewebe in Folge der nun durch Aufnahme der Zellsaftflüssigkeit stattfindenden Membranquellung ein theilweiser Ersatz für den verlorengegangenen Turgordruck eintrete, lasse ich dahingestellt.

Digitized by Google

Weiters scheint eine, die Ausdehnung der Zellen durch den Turgor befördernde Einrichtung auch in der stofflichen Beschaffenheit der Mittellamellen zu liegen. Obwohl eine solche an den in Wasser gelegten Schnitten durch in Alkohol conservirte Kapselklappen ohne Schwierigkeit zu erkennen ist, so zeigt sie doch in chemischer Hinsicht ein von der Regel abweichendes Verhalten. Gerade sie gibt Cellulosereaction, und dem entsprechend bleibt auch bei Behandlung von Schnitten mit concentrirter Schwefelsäure kein Netz von Mittellamellen zurück.[1] Andererseits aber ist auch eine Maceration des Kapselgewebes mit Schulze'schem Gemisch nicht leicht durchführbar, so dass auch dieses Merkmal, welches Zimmermann[2] »doch als eine ganz allgemeine Eigenschaft der Intercellularsubstanz (Mittellamelle) ansehen möchte«, hier nicht zutrifft.

Das abweichende Verhalten der Mittellamelle dürfte nun ebenfalls als eine Constructionseinrichtung aufzufassen sein, welche geeignet ist, die Dehnbarkeit der Zellmembranen zu erhöhen. Wahrscheinlich ist die Mittellamelle in ihrer typischen Ausgestaltung, nach welcher sie in ihren Reactionen zwischen

---

[1] Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle, S. 134, stellt ebenfalls fest, »dass eine in Schwefelsäure unlösliche Membran (Mittellamelle) sich in vielen Fällen jedenfalls nicht nachweisen lässt«.

[2] a. a. O. Die Macerationsversuche verlangen kritische Beobachtung. Querschnitte durch eine Fruchtklappe (Alkoholmaterial) unter Deckglas dem Macerationsverfahren unterworfen, zeigen ein stellenweises Auseinanderweichen der Zellen, doch hat man den Eindruck, dass die Mittellamellen von der excessiv quellenden Verdickungsmasse gesprengt werden. Um dies zu umgehen, unterwarf ich später in Javelle'scher Lauge gelegene Schnitte, aus denen also jedenfalls der grösste Theil der quellbaren Substanz entfernt war, dem Macerationsverfahren. In der That liessen hier die Schnitte ein zartes Netz von Mittellamellen zurück (zarter als das Zellnetz nach der Eau de Javelle-Behandlung, so dass ein Theil der Membransubstanz jedenfalls während der Maceration noch gelöst worden war), welches nach dem Auswaschen, in Chlorzinkjod gelegt, Cellulosereaction ergab. Bei Maceration in der Eprouvette müsste dieser geringe Rest nur zu leicht verloren gehen. Man kann also wohl direct sagen, dass eine Auflösung der Mittellamelle im Schulze'schen Gemisch nicht stattfindet.

Digitized by Google

jenen verkorkter oder verholzter Membranen schwankt, nur geringer Dehnung fähig.[1]

Für die Auffassung, dass es sich hier um eine die Ausdehnung durch den Turgor begünstigende Einrichtung handelt, spricht auch die Thatsache, dass in dem später zu erwähnenden Schwellgewebe der Kapsel von *Lathræa squamaria*, ferner, wie ich mich überzeugte, im Schwellparenchym der Kapsel von *Impatiens Balsamina* kein Netz von Mittellamellen auf Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure zurückbleibt. Die gesammten Zellmembranen werden gelöst, es bleiben nur die isolirten Protoplasten der Zellen übrig. Also in hervorragenden Fällen, wo es sich um stark turgescirende Gewebe mit bestimmter, durch die Turgescenz vermittelter Aufgabe handelt, übereinstimmendes Verhalten.

Zu den die Turgescenz erhöhenden und das ganze Schleuderwerk vervollkommenden Einrichtungen gehört aber offenbar auch der Mangel von Intercellularräumen in der Schwellschicht. Der directe allseitige Contact der Zellen verhindert das Verlorengehen jeglicher durch die Turgescenz gewonnenen Spannkraft. Von diesem Gesichtspunkte aus ist es auch von Interesse schon jetzt hervorzuheben, dass die Kapselklappen von *Lathræa Clandestina* an ihrer Aussenseite keine Spaltöffnungen führen, während sie bei *L. squamaria*, welche andersartig gebaute, saftige Springfrüchte besitzt, vorhanden sind.[2] Wieder müssten in der Kapsel von *Clandestina* die unter den Spaltöffnungen vorhandenen Unterbrechungen im Gewebe, die Athemhöhlen, die Wirkungen der Spannkräfte und des ganzen Mechanismus vermindern.

[1] Behandelt man Querschnitte durch Tannenholz mit allmälig zutretender concentrirter Schwefelsäure, so quellen die Verdickungsschichten stark, bringen es aber zunächst zu keiner Vergrösserung des Zellenumfanges, sondern die Quellung verengert das Lumen der Zellen immer mehr; bei stärkerer Einwirkung der Schwefelsäure führt die Quellung der Verdickungsschichten zum Zerreissen der Mittellamelle, und nun gewinnen die Holzzellen ausserordentlich an Umfang. Es scheint dies für keine grosse Dehnbarkeit der Mittellamelle zu sprechen.

[2] Näheres darüber in der zweiten Abhandlung dieser Mittheilung.

Digitized by Google

Wie beschrieben wurde, rollen sich die Klappen der reifen Frucht im Allgemeinen senkrecht zur Kapsellängsachse quer ein. Betrachtet man die Stellung der Zellen im Schwellgewebe im Zusammenhang mit ihrer Gestalt, so ist es unschwer festzustellen, dass sie als für die genannte Einrollung günstig bezeichnet werden muss. Am Querschnitt durch die Kapselklappe ergibt sich, insbesondere in den mittleren Theilen deutlich, dass die Zellen radial auf die Kapseloberfläche gestreckt sind. Ihre Breite steht, auf den gleichen Schnitt bezogen, wesentlich nach; die Höhe ist (wie der Radialschnitt lehrt) den Längs- (Radial-) Wänden ziemlich gleich. Durch diese Gestalt der Zellen muss, bei dem durch den Turgor bewirkten Abrundungsbestreben, die grösste Ausdehnung in der Querrichtung erfolgen; also ist im Sinne der später thatsächlich erfolgenden Einrollung der Klappen die Orientirung der Zellen möglichst zweckmässig.[1]

Für das Functioniren des Schwellapparates zur Zeit der Fruchtreife sorgen zwei schwach construirte Streifen in der Fruchtwandung, welche der Mediane der beiden Fruchtblätter entsprechen und längs welcher sich die Kapsel in die beiden Klappen spaltet. Schon von dem Aufblühen nahen Knospen entnommene Fruchtknotenquerschnitte zeigen an der Carpellmitte aussenseits eine seichte, rinnenförmige Vertiefung. An jener Stelle ist die Fruchtknotenwand um ein Viertel dünner als im übrigen Verlauf. Die Zellen der Aussenepidermis sind hier etwas niedriger und in den Schwellgewebszellen ist eine, der Strecke dieser Bucht entsprechende Lücke vorhanden. Der gesammte Fruchtknotenquerschnitt hat die Gestalt einer Ellipse, dessen lange Achse $2^1/_2$, dessen kurze Achse etwa $1^1/_2$ *mm* Länge besitzt. Die bezeichnete Furche wird nun während des Heranwachsens der Frucht immer tiefer, indem die Schwellgewebszellen, dem Turgordruck folgend, an den Flanken der Kapsel sich über die schwache, keine Schwellzellen führende Partie hinüberdrängen. So ist schon bald nach

[1] Die gleiche Gestalt der Zellen besitzt auch das Schwellgewebe bei *Impatiens Balsamina* (Eichholz a. a. O. S. 560), nur ist dort die Orientirung der Zellen entsprechend der im Sinne der Längsachse sich einrollenden Kapselklappen getroffen.

Digitized by Google

der Blüthezeit jene Furche am Fruchtknoten im Grunde so enge, dass die Aussenepidermen rechts und links von der Mittellinie dicht aneinandergepresst liegen, während die Seiten des übrigen Theiles der Furchenböschung von dem mit Gewalt sich vorwölbenden Schwellgewebe eingenommen werden. Da in der Mediane nur ein zartes Gefässbündel und ebenso zartes, etwas parallel der Kapsellängsachse gestrecktes Parenchym vorhanden ist, so erfolgt durch den vom Schwellgewebe auf diese schwache Partie der Kapselwandung ausgeübten Druck Zerreissung derselben. Auch an der reifen Kapsel ist die Fruchtwandung an diesen Trennungsstellen um $^1/_3$ an Breite schwächer als im übrigen Umkreis. Dass das Gewebe in der Mediane der Fruchtblätter wenig widerstandsfähig ist, erhellt auch daraus, dass selbst am todten, in Alkohol conservirten Material, die Schnitte an jener Stelle sehr leicht zerreissen, und zwar um so leichter, je näher der Reife die Kapseln beim Einlegen gestanden waren. Ob auch chemische Änderungen, Auflösung der Mittellamelle etwa, die leichte Trennung längs der bezeichneten Linie mitbedingen, wurde nicht untersucht.

Was endlich die Widerstandsschicht betrifft, so gewinnen die Zellwandungen derselben durch beträchtliche Verdickung an Festigkeit, die aber sowohl durch die Qualität des zum Aufbau benützten Membranstoffes, als auch durch das Anbringen vieler Tüpfel und das Vorhandensein der dünnbleibenden Querwände (vgl. Fig. 9 *a—c*, Taf. II) nicht von Starre, sondern im Gegentheil von hervorragender Schmiegsamkeit begleitet wird. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man den Formwechsel der durch das Schwellgewebe gezerrten Zellen der Interstitienschicht beachtet. Diese Flexilität der Membran ist es auch, welche dem Einrollungsbestreben der Klappen aufgesprungener Fruchtkapseln zu Gute kommt.

b) Lathraea squamaria L.

Obgleich nicht vorausgesetzt werden konnte, dass bei *L. squamaria* ein ähnlich vollkommenes Schleuderwerk für

Digitized by Google

die Samen bestehe wie bei *L. Clandestina,* das ja doch kaum den Forschern entgangen wäre, so wollte ich mir doch die Fruchtbildung jener des Vergleiches halber ansehen, umsomehr, als mir aus der Literatur genauere Mittheilungen darüber nicht bekannt sind. In der That ergab es sich, dass auch *L. squamaria* saftige Springfrüchte hat, allerdings aber von weit einfacherem Aufbau und wahrscheinlich geringerem Leistungsvermögen. Vor allem sei festgestellt, dass bei unserer Schuppenwurz zur Zeit der Samenreife sowohl der Kelch, der der Entwicklung des Fruchtknotens folgend mitwächst, als auch die gesammte Wandung des Fruchtknotens aus lebenden Zellen besteht. So wie die Blüthen des traubigen Blüthenstandes eine nickende Stellung einnehmen, so sind auch die reifenden und reifen Früchte gestellt im Gegensatz zu *L. Clandestina.* Der Kelch zeigt eine blassröthliche,[1] der Fruchtknoten eine weisse, wachsähnliche Färbung. Stöcke, die der Fruchtreife nahe waren, wurden mit Ballen ausgehoben und in den Garten übertragen, da ich, mit Berufsgeschäften überhäuft, nicht Zeit finden konnte, die Beobachtungen am natürlichen Standorte der Pflanze vorzunehmen, der eine Stunde von Innsbruck entfernt ist.

In Fig. 8, Taf. I, ist eine eben aufgesprungene Kapsel nach theilweiser Entfernung des Kelches gezeichnet; man sieht die hier kleinen aber zahlreichen Samen aus der Kapsel gleichsam hervorquellen. Ausgeworfen oder- gefallen ist jedenfalls nur eine kleine Zahl von Samen. Betrachtet man eine solche aufgesprungene Frucht, so sieht man zunächst, dass die dünne Kapselwandung schmiegsam ist; von einer ähnlich federndwirkenden Spannung in ihr, wie bei *Clandestina,* kann nicht die Rede sein. Hingegen fällt bei Entfernung der Samen sofort die mächtige Entwicklung der Placenten auf;

---

[1] Der Kelch ist mit langen Drüsenhaaren ziemlich reich besetzt, während sie jenem der *Clandestina,* abgesehen von der Unterseite der Kelchzipfel, fehlen. Hingegen fehlen der Krone bei *L. squamaria* einmal die Einschnürung im unteren Theil der Röhre, welche bei *Clandestina* (Taf. I, Fig. 1) so scharf hervortritt, und dann der reiche Besatz mit Borstenhaaren, welche später noch Erwähnung finden sollen.

Digitized by Google

sie ragen so weit und breit nach innen vor, dass es ohne Zerquetschung nicht mehr gelingt, die Kapselklappen zum Aneinanderschliessen zu bringen. Fig. 9, Taf. I, zeigt eine Kapselklappe mit der mächtigen Placenta.

Untersucht man nun vergleichend einige Entwicklungsstadien des Fruchtknotens, so ergibt sich klar, dass bei *L. squamaria* der Öffnungsmechanismus auf der, gegen die Fruchtreife zu rasch fortschreitenden,

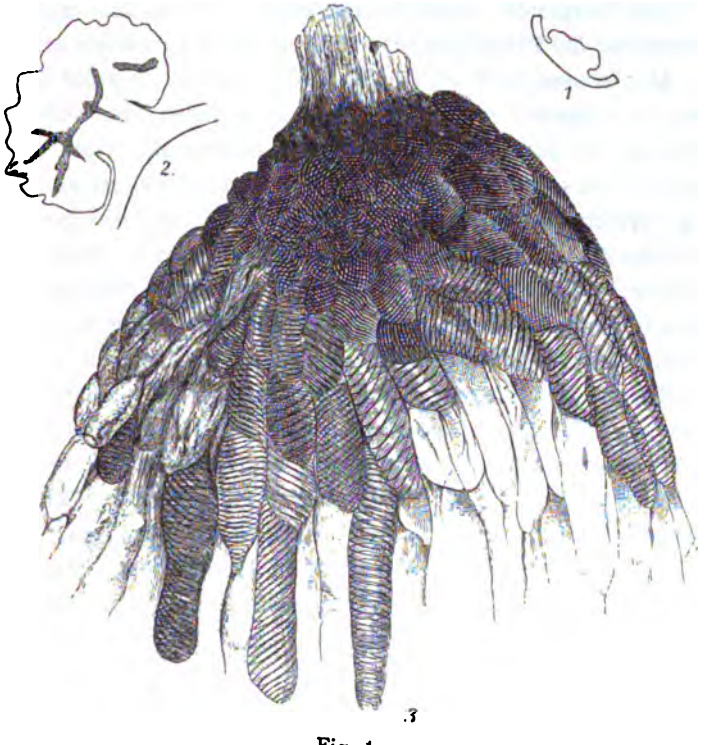


Fig. 1.

ausserordentlichen Vergrösserung der Placenten, bezüglich der diese aufbauenden, stark turgescirenden Zellen beruht. Die Fig. 14, Taf. II, gibt ein Bild des Querschnittes der Kapselwand. Wir sehen, dass hier eine Sonderung in verschiedene Gewebeschichten, wie bei *Clandestina*, nicht stattfindet; zwischen Aussen- und Innenepidermis zählen wir nur fünf Zelllagen, gebildet von grossen, an den Kanten von Intercellularräumen begleiteten Zellen. Diese sind mehr

Digitized by Google

minder isodiametrisch, nur die der innersten Lage etwas quergestreckt. Im Übrigen bieten sie nichts Bemerkenswerthes.

Die Fig. 1 des Holzschnittes zeigt in Umrisslinien ein Stück des Querschnittes einer Kapselklappe mit der aufsitzenden Placenta zur Blüthezeit; die Samenanlagen, welche zu 4 bis 6 am Querschnitt getroffen werden, sind weggelassen. Dem gegenüber stellt Fig. 2 des Holzschnittes den Querschnitt durch eine Kapselklappe und Placenta einer aufgesprungenen Kapsel dar. Der Vergleich dieser Bilder ergibt, welch mächtige Vergrösserung die Placenten bis zur Zeit der Kapselreife erfahren.

Macht man Schnitte durch die Placenten, so zeigt es sich, dass sie (abgesehen von den Gefässsträngen, die sich, Äste nach den Ansatzstellen der Raphen entsendend, vielfach verzweigen) aus grossen, stark turgescirenden Zellen aufgebaut sind, welche einen wasserhellen Inhalt mit riesigen, von Krystalloiden erfüllten Zellkernen enthalten.[1] Die Zellen erreichen ungefähr jene Grösse, welche die Schwellgewebszellen bei *L. Clandestina* besitzen; eine besondere Art der Anordnung ist mir nicht aufgefallen, höchstens scheint eine zur Oberfläche der Placenta radiale Stellung derselben vorzuherrschen. Intercellularräume fehlen zwischen ihnen. Die Placentenoberfläche erscheint faltig, setzt sich aus einer Menge von Höckerchen und dazwischen verlaufenden Thälchen zusammen. Den ersteren sitzen die kurzen Funiculi der Samenanlagen auf. Überdeckt erscheint die Placenta theils von dünnwandigen, etwas längsgestreckten Zellen, theils von Zellen mit spiralfaseriger Verdickung. Diese liegen theils vereinzelt oder

[1] Am Alkoholmaterial von *L. squamaria* wurden die Zellkernkrystalloide nie erhalten gefunden, ebenso wie sie bei *Solanum tuberosum* (vgl. meine Mittheilung »Über massenhaftes Auftreten von Krystalloiden in Laubtrieben der Kartoffelpflanze«, Ber. der Deutsch. Botan. Ges. 1891) am Alkoholmaterial verschwinden, respective einem Zerfall unterliegen; hingegen blieben die Zellkernkrystalloide in den Blüthen und speciell Fruchtknoten von *L. Clandestina* erhalten. Es ist wohl wahrscheinlich, dass dieses abweichende Verhalten der beiden Arten zurückzuführen ist auf Verschiedenheiten des Zellsaftes, vor Allem seiner Acidität. In den Zellkernen des Placentagewebes von *L. squamaria* beobachtet man bei Untersuchung von Alkoholmaterial gebräunte, unregelmässig zerflossene Massen, welche ihren Reactionen nach wohl der Eiweisssubstanz der zerstörten Krystalloide entsprechen.

Digitized by Google

zu 2—3 zwischen den dünnwandigen, oder sie erscheinen in grösseren Gruppen beisammen, die Abdachungen jener Höckerchen, von welchen die Samen abgerissen wurden, überziehend.[1] (Vgl. Fig. 3 des Holzschnittes.)

Die naheliegende Vermuthung, das Schwellgewebe der Placenta baue sich aus Zellen auf, deren Wandungen eine gleiche stoffliche Zusammensetzung und Structur besässen wie jene der Zellen im Schwellgewebe von *Clandestina*, hat sich nur theilweise bestätigt. Jener eigenthümliche, begrenzt aber stark quellbare Membranstoff fehlt hier. Die Wandungen der Schwellzellen sind bei *L. squamaria* sehr dünn, und entfernt man mit Eau de Javelle den beim Alkoholmaterial braungefärbten, der Zellmembran meist eng anliegenden Plasmaschlauch, so erhält man das äusserst zarte Wandgerüst, das sich nur durch einfache Linien wiedergeben lässt. Dabei ist es sicher, dass die Javelle'sche Lauge hier keine Membranlamellen weggellöst hat. Früher wie später geben die Zellwände reine Cellulosereaction, die nach Zerstörung der plasmatischen Bestandtheile um so schöner hervortritt. Eine differenzirte Mittellamelle ist nicht zu erkennen und auch concentrirte Schwefelsäure lässt keine solche zurück. Rücksichtlich des letzteren Punktes stimmen die Schwellgewebe beider *Lathræa*-Arten überein. Die Annahme, die bei *Clandestina* an diese Bauverhältnisse geknüpft wurde, bleibt auch für *L. squamaria* ebenso naheliegend.

Was die Entwicklungsgeschichte der Kapselwandung und Placenta von der Blüthe bis zur Fruchtreife betrifft, so ist für beide wesentlich das bedeutende Zellwachsthum. Die Kapselwandung, deren Aufbau zur Blüthezeit wir in Fig. 14, Taf. II, sehen, hat zur Fruchtreife durch Vergrösserung der Zellen an Dicke um ein Drittel zugenommen; noch mehr hat sie sich jedenfalls tangental erweitert. Die Parenchymzellen erscheinen jetzt alle quer zur Kapselachse gestreckt. Hand in Hand mit dem Zellwachsthum gehen Veränderungen des Zellinhaltes. Zur Blüthezeit finden wir im Kapselklappen- und Placentaparenchym massenhaft Stärke; grosse Körner erfüllen alles

[1] Bei *Clandestina* ist die ganze Placenta der reifen Kapsel von solchen Spiralfaserzellen überdeckt.

Digitized by Google

Gewebe. Nach und nach tritt dann Verschwinden der Stärke ein und so führen schliesslich die Zellen der Placenta wasserhellen Inhalt. Die Reaction mit Kupfersulfat und Seignettsalz ergibt reichlichen Niederschlag von Kupferoxydul. Auch hier also dürfte reicher Zuckergehalt als endosmotisch wirksamer und die starke Turgescenz bedingender Factor thätig sein.

Ein grösseres Interesse beansprucht aus der Entwicklungsgeschichte nur die Placentenepidermis. Zur Blüthezeit hat dieselbe das Aussehen einer typischen Oberhaut. Vgl. Fig. 15, Taf. II, welche nach einem mit Eau de Javelle behandelten Schnitte gezeichnet ist. Wir sehen verdickte, stark lichtbrechende Aussenwände, sehr zarte Radial- und Innenwände. Von der Fläche gesehen, erscheinen die polygonalen, kleinen Zellchen ziemlich isodiametrisch (Fig. 16, Taf. II). Ein Querschnitt durch die Placenta, von Alkoholmaterial gewonnen und in Wasser übertragen, zeigt das Aufquellen einer äussersten Membranschicht zu einer Gallerte, welche bis viermal so mächtig ist als der resistente Theil der stark lichtbrechenden Aussenwände (Fig. 17, Taf. II). Diese bestehen, wie Reactionen mit Jod und Schwefelsäure oder Chlorzinkjod erweisen, aus Cellulose; an der Schleimschicht, welche in Javelle'scher Lauge gelöst wird, konnte ich eine entsprechende Blaufärbung nicht erkennen, wohl aber wird manchmal als äusserste Begrenzung der Schleimschicht ein sehr zartes, abgehobenes Cuticularhäutchen erkennbar.

Diese Placentenepidermis, die zur Blüthezeit wohl als Leitgewebe für die Pollenschläuche dient, geht nun im Laufe der Kapselentwicklung sehr bemerkenswerthe Veränderungen ein. Entsprechend der bedeutenden Vergrösserung, welche das Placentagewebe bei seiner Umformung zu einem Schwellgewebe erfährt, muss auch die Placentenoberhaut sich dehnen. Die Zellen wachsen deshalb noch bedeutend und zeigen schliesslich, bei zwar unregelmässiger Orientirung, alle eine beträchtlich überwiegende Längenausdehnung. Bei dieser Vergrösserung der Zellen verschwinden die ursprünglich ihnen aufgeprägten Kennzeichen von Oberhautzellen immer mehr und mehr. Die Verdickungen der

Digitized by Google

Aussenwände nehmen ab, da und dort sieht man an einem Theil der jetzigen Aussenwand noch Reste der Membranverdickung (Fig. 10, Taf. I), schliesslich aber erscheinen sie regelmässig vollends zu verschwinden. Ob die Verdickungen umgelagert und theilweise wieder als Baustoff für die in die Fläche wachsenden Membranen verwendet werden, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls wandern auch noch Baustoffe in die sich umgestaltenden Epidermiszellen ein. Denn zur Zeit der Umbildung, also an Placenten mittleren Alters, sieht man in den Oberhautzellen reichlich Stärkekörnchen auftreten, während zur Blüthezeit solche in jenen nicht vorhanden waren. Diese Stärkekörner sind beträchtlich kleiner als jene in dem Placentenparenchym, das zu dieser Zeit noch immer erkleckliche Mengen ziemlich grosser Stärkekörner enthält.

Zur Zeit des Aufspringens der Kapseln, überhaupt gegen die Samenreife hin, finden sich aber zwei Zellarten als Umwandlungsbildungen der früher einförmigen Placentenoberhaut. Einerseits bloss bedeutend vergrösserte Zellen, allseits dünnwandig, von den Schwellgewebszellen wesentlich nur durch den geringen Tiefendurchmesser unterschieden, und andererseits die schon S. 452 erwähnten Spiralfaserzellen, welche insbesondere die Böschungen der Höcker überdecken, von welchen die Samenanlagen entspringen. Fig. 3 des Holzschnittes zeigt eine Gruppe solcher Zellen. Auch an diesen Spiralfaserzellen kann man Entwicklungszustände beobachten, in denen sie an der Aussenseite theilweise noch die Verdickungsmasse ihres Jugendzustandes besitzen, trotzdem aber schon die Spiralfasern mehr oder minder ausgebildet haben. In Fig. 10, Taf. I, ist eine solche Zelle abgebildet; die äussere Verdickungsmasse war in dem Falle nicht mehr stark lichtbrechend, sondern gallertig umgewandelt.[1] Dies sind gewiss bemerkenswerthe Umformungen, welche Zellen von ausgeprägt epidermalem Charakter erfahren.[2] Was für eine Aufgabe diese

[1] Die Entwicklung der Spiralfaserzellen an der Oberfläche der Placenta von *Clandestina* erfolgt in den Hauptzügen ähnlich, doch finden sich kleine Unterschiede.

[2] Von solchen bemerkenswerthen Umformungen des Bautypus von Zellen in einen davon gänzlich abweichenden, habe ich an anderen Orten schon

Digitized by Google

Spiralfaserzellen haben, vermag derzeit mit Sicherheit nicht gesagt zu werden. Eine vielleicht zutreffende Ansicht will ich später äussern.

Schliesslich wären noch die Fragen zu erörtern: wie wirkt der Öffnungsmechanismus? und: findet ein Samenausschleudern statt? Zweifellos ist es, dass das Kapsellumen, erfüllt mit zahlreichen, nicht eben kleinen Samen, zu eng wird gegenüber der rapiden, zur Zeit der Samenreife eintretenden Vergrösserung und Schwellung des Placentengewebes. Die Placenten stellen zwei breite, einander gegenüberliegende, nach Ausdehnung strebende Leisten dar, welche in diesem Bestreben durch die ihnen anhängenden und schliesslich mit Macht aneinandergepressten Samen gehemmt werden. Diese Pressung setzt sich in Zug für die Kapselwandung um, und diese zerreisst an ihren schwächsten Stellen längs der Mittellinien der Fruchtblätter. In der Regel erfolgt diese Trennung von der Kapselspitze gegen die Basis hin (Fig. 8, Taf. I), in einem Falle wurde, allerdings auch umgekehrt, zuerst Trennung an der Basis beobachtet. Schon an der jungen Kapsel (zur Blüthezeit) hat die Kapselwandung in der Mediane die geringste Dicke und erscheint dort eingebuchtet. Zwischen den an dieser Stelle niederen und kleinzelligen Epidermen findet sich nur ein Gefässbündel, bestehend aus sehr zartwandigen Elementen und ebensolchem Parenchym. Dieses Gewebe bietet dem Zerreissen sehr wenig Widerstand und stets erfolgt die Trennung in ihm.

Die andere Frage, ob dem Öffnen auch ein intensiveres Zurückkrümmen der Kapselklappen folgt und ob durch dieses

---

einige lehrreiche Beispiele angeführt, auf die zu erinnern hier gestattet sei. Den einen Fall bietet *Impatiens Balsamina*, wo dickwandige Zellen der Cotyledonen ihre Membranverdickungen als Reservestoff ausnützen, später zu dünnwandigen, assimilirenden Zellen werden und theils zu Palissaden-, theils zu Schwammparenchym sich umgestalten. (Vgl. E. Heinricher, Zur Biologie der Gattung *Impatiens*, Flora 1888.) Den anderen Fall weist *Adlumia cirrhosa* auf, bei der die Innenepidermis der Carpiden sich in sehr merkwürdiger Weise in mechanische Zellen umwandelt. (E. Heinricher, Über einen eigenthümlichen Fall von Umgestaltung einer Oberhaut und dessen biologische Deutung; diese Berichte, Bd. XCIX, 1890.)

Digitized by Google

ein Wegschleudern der Samen herbeigeführt wird, kann noch nicht mit Sicherheit entschieden werden. Die in den Garten übertragenen Stöcke liessen ein Ausschleudern der Samen nicht beobachten. Allein es ist sehr wahrscheinlich, dass daran nur die Beschädigung Schuld war, welche die Pflanzen beim Ausgraben und dem Transporte erfahren hatten und welche genügte, die Erreichung des vollen Turgescenzzustandes in den Placenten zu verhindern. Diese Schädigung war an dem mehr oder minder schlaffen Aussehen der Fruchtsprosse direct zu beobachten. Thatsache ist jedenfalls, dass jede Placenta einen, in Folge der Turgescenz der Zellen nach Ausdehnung strebenden Streifen an der Innenseite der Kapselklappen darstellt, während ihr an der Aussenseite das wenig turgescente Gewebe gegenübersteht, wie es die Kapselklappen auch an den übrigen, mit der Placenta nicht direct in Verbindung stehenden Theilen zeigen. Auch ergibt schon die Betrachtung unserer Fig. 8, Taf. I, dass sich die Klappen concav nach aussen zurückkrümmen.[1] Es ist aber sehr wohl möglich, dass diese Vorgänge an unverletzten *Lathræa*-Stöcken mit ganz anderer Energie und Vollkommenheit sich abspielen. Spätere Beobachtungen am natürlichen Standorte werden die Sache mit leichter Mühe völlig klarstellen.

Die Spiralfaserzellen, welche die Höckerchen der Placenta überkleiden (Fig. 3 des Holzschnittes), dürften, ihrer Aufgabe nach, wohl wahrscheinlich richtig gedeutet werden, wenn man annimmt, sie hätten eine relativ feste Unterlage zu bilden, von welcher sich der dünne, aus zarten Zellen aufgebaute Raphentheil der ausgereiften Samen leicht ablöste bei der Erschütterung, welche das Aufklappen der Kapsel begleitet. In jedem Falle, selbst wenn kein Ausschleudern der Samen stattfände, werden die Spiralfaserzellen mit der leichten Abgliederung der Samen von der Placenta in Zusammenhang stehen.

[1] Es ist selbstverständlich, dass dieser Gegensatz zwischen der sich auch in longitudinaler Richtung zu strecken bestrebten Placenta und der ihr nach aussen anliegenden, kein solches Bestreben zeigenden Kapselwandung, auch im Sinne des Aufsprengens der Kapsel wirken muss und der nach innen wirksamen Pressung unterstützend mithilft.

Digitized by Google

II. Rückbildungserscheinungen an den Spalt des Blüthensprosses von Lathræa squam

Die nicht grünen oder doch nur Spuren von besitzenden und deshalb meist als »chlorophyllfr neten Humus- und Schmarotzerpflanzen besitzen, Correlation mit dem Wegfall eines Assimilationsgew nur wenig oder gar keine Spaltöffnungen.[1] Um so be musste es auf den ersten Blick hin erscheinen, dass untersuchten *Lathræa*-Arten, *L. Clandestina* und *L.* in der Oberhaut der unterirdischen Rhizome und i diesen aufsitzenden Schuppenblätter in ziemlich r Spaltöffnungen führen. Für *L. Clandestina* wurde d weis von Duchartre[2] gebracht. Bei *L. squamaria* Vorhandensein von Spaltöffnungen seitens viele übersehen und erst von Krause[3] festgestellt. Kra tet, dass die Spaltöffnungen sowohl am Rhizom, a den Schuppenblättern — und zwar ober- und u vorkommen. Er beschreibt dieselben ganz correct, g auf den Quadratmillimeter 12—17 fallen und betont in allen untersuchten Fällen im Verhäl geöffnet waren«. In Fig. 15, Taf. I, ist eine Spal Flächenansicht gegeben, in Fig. 16 die bei tieferer erscheinende Athemhöhle.

---

[1] Vereinzelte Spaltöffnungen trifft man nach De Bary (der Vegetationsorgane, S. 49) auf den Blattschuppen der Oroba L. Koch (Die Klee- und Flachsseide) an der Stengelepidermis Für die chlorophyllfreien Humusbewohner Westindiens gibt Jo heim's Jahrb. Bd. XVI, S. 334) an: »Für die Epidermis ist Abwesenheit von Spaltöffnungen an allen Blatt- und Stengelorg schluss der Blüthentheile charakteristisch. Die gleiche Eigenthü bekanntlich auch für *Neottia* und *Monotropa*.«

[2] a. a. O. S. 456.

[3] Inauguraldissertation, Breslau 1879, S. 20 und 23. Hier au gehende Literatur. De Bary (a. a. O. S. 52), dem Krause's nicht vorlag, erklärte das vermeintliche divergente Verhalten be Arten, »welche beide gleich gegliedert und gleich gebaut seien« directer Anpassung.

Digitized by Google

Überlegt man sich die Sache näher, so verschwindet das Befremdende über dieses Vorkommen von Spaltöffnungen am unterirdischen Rhizom der *Lathræa*-Arten. Die Rhizome selbst werden beträchtlich dick (bei *L. squamaria* nach Krause bis zu 1 *cm* Durchmesser), die Rhizomschuppen sind ebenfalls dickfleischige Gebilde, und in beiden werden massenhaft Reservestoffe gespeichert. Zu den chemischen Vorgängen, die bei Anhäufung und Reactivirung derselben spielen, wird ein intensiver Athmungsprocess Bedingung sein und bei der mehrjährigen Dauer der genannten Organe werden freie Ausführungsgänge in der Oberhaut für das reichlich entwickelte System von Zwischenzellräumen von Vortheil sein. Dazu kommt, dass die Rhizome, wie ich mich bei *Clandestina* selbst überzeugte, in beträchtliche Bodentiefe, bis zu 1 *m*,[1] hinabsteigen, und dass sie, wenigstens bei *L. squamaria* beobachtete ich das, oft in lehmigem, überhaupt schwerem Boden wachsen. Die Spaltöffnungen werden also an den unterirdischen perennirenden Rhizomen der Lathraeen jedenfalls zu Durchlüftungszwecken nützlich sein. Von diesem Gesichtspunkte aus ist es auch verständlich, wenn das Rhizom von *Epipogon* und wenn Kartoffelknollen in der Jugend vor Bildung der Korkschale Spaltöffnungen führen.[2]

Die in Fig. 15 gegebene Abbildung einer Spaltöffnung zeigt keine besonderen auffälligen Bauverhältnisse. Auch ich fand die Spaltöffnungen, was Krause als Regel anführt, dort, wo sie erhalten waren, stets offen.[3] Ja, ich habe mich sogar

---

[1] Die gleiche Bodentiefe, allerdings als Ausnahmsfall, wird von Bouché auch für *Lathræa squamaria* angegeben (Monatsschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. Preussischen Staaten. XX. Jahrg. 1887, S. 291).

[2] Johow, a. a. O., S. 334, äussert sein Befremden über das Vorkommen von Spaltöffnungen am Rhizom von *Epipogon*.

[3] Aufgefallen ist mir die verhältnismässig grosse Zahl abgestorbener Spaltöffnungen, die an dem von mir benützten Material zu finden war. Man muss allerdings beachten, dass beim Ausgraben der Rhizome, ferner beim Transport, die über die Epidermis emporragenden Spaltöffnungen sehr leicht verletzt werden. Überdies hatte mein Material zweimal jene Fährlichkeiten zu bestehen; es wurde im Frühjahr am natürlichen Standorte ausgehoben und im Garten vergraben, während des Winters zu Untersuchungszwecken wieder aus-

Digitized by Google

überzeugt, dass dieselben wenigstens in der Jugend befähigt sind, Schliessbewegungen zu vollführen. Der Verschluss erfolgt bei Zusatz wasserentziehender Mittel durch eine Centralspalte, während der Vorhof selbst offen bleibt. Infolge dessen ist bei Spaltöffnungen, welche keine Luft im Ausführungsgang enthalten, eine Täuschung dahin, dass ein Verschluss gar nicht stattfinde, sehr leicht möglich. Zwischen sich schliessenden Spaltenapparaten finden sich wohl auch starre und die Vermuthung liegt nahe, dass ähnlich den Spaltöffnungen der Wasserpflanzen im Alter die Beweglichkeit der Schliesszellen erlischt. Es ist aber hervorzuheben, dass dies für die Functionstüchtigkeit dieser Spaltöffnungen ziemlich unmassgeblich erscheint. Die Gefahr übermässiger Transpiration ist bei den im feuchten Boden wachsenden Rhizomen nahezu ausgeschlossen; dem entspricht auch die über das Niveau der übrigen Epidermis emporgehobene Lage der Spaltöffnungen. Sie functioniren hier eben nicht in erster Linie als Regulatoren der Transpiration, ihre wesentliche Aufgabe ist: offene Verbindung der Zellzwischenräume im Innern von Stamm und Blatt mit der Aussenwelt zu schaffen. Die Spaltöffnungen an den unterirdischen Organen der *Lathræa* schliessen sich, rücksichtlich ihrer Bedeutung für die Pflanze, jenen der Wasserpflanzen an und ich möchte deshalb die im Alter nicht beweglichen Spaltöffnungen dieser durchaus nicht als functionslos[2] bezeichnen, da es sich hiebei offenbar nur um eine Anpassung an bestimmte Lebensverhältnisse handelt, wo auch bewegungslose, wenn nur offene Stomata, vollkommen functionstüchtig sind.

---

gescharrt. Übrigens sind einige Bilder, welche Duchartre, Planche IV, Fig. 33—36, als entwicklungsgeschichtliche Stadien der Spaltöffnungen ausgibt, nur Reste abgestorbener Spaltöffnungen. Ich konnte wenigstens nur zu dieser Auffassung gelangen.

[1] Die Frage nach der Bewegungsfähigkeit des Spaltöffnungsapparates wurde während des Winters beantwortet. Die Schwierigkeit, zu dieser Zeit genügendes Material zu beschaffen, ist Schuld daran, dass nicht entschieden werden kann, ob die Bewegungsfähigkeit bei den Spaltöffnungen alter Rhizomschuppen allgemein erlischt.

[2] Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, S. 307.

Digitized by Google

Anders wie mit den unterirdischen Organen der Lathraeen verhält es sich mit den oberirdischen Inflorescenzsprossen rücksichtlich der Spaltöffnungen. An den Blüthensprossen treten dieselben Verhältnisse zu Tage, wie sie bei den chlorophyllosen Humus- und Schmarotzerpflanzen als allgemein herrschend eingangs hervorgehoben wurden. Nur verhalten sich *L. Clandestina* und *L. squamaria* doch quantitativ verschieden.

An den oberirdischen Organen von *L. Clandestina* fehlen Spaltöffnungen gänzlich,[1] *L. squamaria* hingegen besitzt solche, wenigstens an den häutigen Deckschuppen der Blüthen, an den Kelchblättern und an der Aussenwand der Carpiden. Aber die Spaltöffnungen weisen Rückbildungserscheinungen auf, so dass wenigstens die weitaus überwiegende Zahl der Spaltenapparate vollständig functionslos ist.

Derartige, regelmässig vorhandene Rückbildungserscheinungen an den Spaltöffnungen der Phanerogamen sind mir nicht bekannt, wohl aber treffen wir solche an den Kapseln vieler Laubmoose,[2] und ein späterer Vergleich wird zeigen, dass die Erscheinungen hier wie dort ziemlich ähnlich sind.

An den Deck- und Kelchblättern sind die Spaltöffnungen in geringer Zahl vorhanden, 4—6 fallen auf den Quadratmillimeter. Das Erkennen fällt leicht, stets sind die beiden Schliesszellen vorhanden, aber zur Bildung einer Spalte zwischen denselben kommt es nicht mehr. In manchen Fällen erscheint die Wand, welche die Mutterzelle in die Schliesszellen theilt, in der Mitte verdickt (Fig. 13, Taf. I) in anderen kommt es nicht zur Ausbildung einer solchen Verdickung (Fig. 14, Taf. I). Einem Deckblattquerschnitte ist Fig. 12 entnommen. Sie zeigt, dass nicht einmal eine Andeutung der Spalte vorhanden ist, dass aber unter der func-

---

[1] Duchartre, a. a. O., S. 492, hebt bezüglich des Kelches besonders hervor, dass er vergeblich nach Spaltöffnungen gesucht habe.

[2] Haberlandt, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose, Pringsheim's Jahrb., Bd. XVII, S. 472.

Digitized by Google

tionslosen Spaltöffnung noch eine wohl ausgebildete Athemhöhle vorhanden ist.

Viel mannigfaltiger sind die Rückbildungsformen, welche in der Aussenepidermis der Kapselwandung zu finden sind. Die Beobachtungen wurden an reifen oder der Reife nahen Früchten gemacht; wie Seite 450 hervorgehoben wurde, besteht die Kapselwandung zu dieser Zeit durchgehends aus lebenden Zellen. Die hier zahlreicher auftretenden Spaltöffnungen sind, jedenfalls in Zusammenhang mit der Grosszelligkeit der Oberhaut, hier bedeutend grösser als an anderen Organen der *Lathræa*, doch bewahren sie hiebei im Allgemeinen noch jene charakteristische Eigenthümlichkeit, welche Krause von den Spaltöffnungen der unterirdischen Organe hervorhebt, die nämlich, dass ihr grösster Durchmesser senkrecht zur Trennungswand der Schliesszellen liegt. Allgemein beobachtet man ferner, dass die Wandungen der Schliesszellen beträchtlich stärker verdickt erscheinen als die der angrenzenden Epidermiszellen. Am stärksten verdickt ist in der Regel die Trennungswand der Schliesszellen. Die ganzen Spaltenapparate erwecken in Folge dessen den Eindruck des Starren. Im Übrigen lassen sich etwa folgende Stufen der Rückbildung unterscheiden:

I. In der Trennungswand entsteht noch eine Spalte, die entweder durchgängig ist, d. h. bis in die Athemhöhle führt (Fig. 17, Taf. I) oder nur unvollständig ist, die Athemhöhle nicht mehr erreicht (Fig. 18), also gewissermassen nur andeutungsweise vorhanden ist. Hiezu gesellt sich ungleichmässige Grösse der gemeinsam den Spaltöffnungsapparat bildenden Schliesszellen (Fig. 18, in gewisser Beziehung auch in den Figuren 20, 21 und 22, Taf. I).

II. Die Mutterzelle der Spaltöffnung bildet noch die Trennungswand der Schliesszellen, aber eine Spaltenbildung bleibt aus (Fig. 19, Fig. 22).

III. Die Spaltöffnungsmutterzelle bleibt ungetheilt (Fig. 23, Taf. I); dann erscheint mitten unter den polygonalen Oberhautzellen eine rundliche Zelle, welche an der kennzeich-

Digitized by Google

nend verdickten Membran und an ihrem Stärkegehalt deutlich als Spaltöffnungsmutterzelle erkennbar ist.

Endlich ist eine weitere Erscheinung, welche die Rückbildung der Spaltöffnungen begleitet, die, dass sehr häufig monströse Spaltöffnungen, und zwar dadurch entstehen, dass nach Anlage der Schliesszellen an Stelle der Spaltbildung, welche nun folgen sollte, die eine und meist grössere Schliesszelle sich nochmals theilt. Entweder erfolgt die Theilung senkrecht auf die erste Trennungswand (Fig. 20, Taf. I), oder parallel zu derselben, auch kann eine solche Theilung sogar in beiden Schliesszellen erfolgen. Ja in extremen, aber nicht zu seltenen Fällen gehen sogar die Enkelzellen einer Mutterzelle noch Theilungen ein, wodurch Drillings- (Fig. 24, Taf. I) oder gar Vierlingsspaltöffnungen zu Stande kommen.

Die so entstehenden Zerrbilder von Spaltöffnungen zeigen entweder noch Spalten oder Andeutungen solcher in der Trennungswand (Fig. 20 u. 21) oder auch nichts davon. In allen diesen Fällen wird aber noch ein grösserer Intercellularraum, eine kleine Athemhöhle, unter dem Spaltöffnungsapparat oder der Gruppe von Spaltöffnungen gebildet.

Bei den Laubmoosen, wo Haberlandt die Rückbildungserscheinungen für die Spaltöffnungen von *Mnium cuspidatum, Splachnum ampullaceum, Polytrichum juniperinum, Rhynchostegium murale* und verschiedene *Sphagna* eingehend beschrieben hat, gestalten sich dieselben ähnlich. Zunächst tritt Bewegungslosigkeit der Schliesszellen ein; dieser Stufe würden, wenn die an den Rhizomschuppen von *Lathræa* vorkommenden Spaltöffnungen im Alter überhaupt bewegungsfähig sind, die unter I angeführten Fälle entsprechen.

Dann unterbleibt die Bildung einer Spalte in der Trennungswand oder die Mutterzelle theilt sich gar nicht mehr (unsere unter II und III angeführten Rückbildungsformen). Ja selbst für die anhangsweise erwähnten Bildungen monströser Spaltöffnungen gibt Haberlandt a. a. O. einen in Parallele zu setzenden Fall auf Taf. XVI, Fig. 5. Die Rückbildung der Spaltöffnungen erreicht an Sphagnaceen-Kapseln nur insofern noch eine Steigerung, als dort auch jede Andeutung der Ausbildung einer Athemhöhle unterbleibt.

Digitized by Google

Wie ist nun die Rückbildung der Spa
an den oberirdischen Sprossen von *L*
erklären? Offenbar sind dieselben überflüssig g
die Aufnahme der Kohlensäure handelt es
so gut wie chlorophyllfreien Parasiten ni
Athmung nöthigen Sauerstoffmengen fin
den oberirdischen Organen genügenden
ohne Spaltöffnungen. Dass *Lathraea*
Spaltöffnungen, wenn auch rückgebildete
dischen Spross noch reichlich besitzt, *L.*
derselben aber entbehrt, das sind Verschi
welche der directen Anpassung zuzusch
Ich erinnere, indem auf die vorausgehende Ab
wiesen wird, nur daran, dass der Besitz von S
an der Kapseloberfläche für *Lathræa Clan*
ungünstig wäre. Unterbrechungen im Schwell-g
die Athemhöhlen wären, würden den Effect d
werkes, wenn nicht unmöglich machen, so do
herabsetzen. Dies machte die schnellere vollstän
zung der Spaltöffnungsapparate aus den Kapse
Clandestina gewissermassen zum Bedürfnis. Und
damit steht wohl ihr Verschwinden am Kelche,
oberirdischen Sprosse.

III. Notiz über Krystalloide ausserhalb des Z
Lathræa squamaria L.

Unsere Kenntnisse über Proteïnkrystalloide
sind in letzter Zeit, insbesondere rücksichtlich
mens, durch die Untersuchungen Zimmermann
bereichert worden. Für Zellkernkrystalloide hab
Arbeiten eine ungeahnte Häufigkeit des Vorkom
gelehrt. Aber auch das gleichzeitige Auftre
kernkrystalloiden einerseits, und anderseits von
ausserhalb des Kernes bei einer und derselb

---

[1] Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pfla
die Proteïnkrystalloide», Heft I, 1890, S. 54, und »Über Protei
Heft II, 1891, S. 112.

Digitized by Google

wenn auch in verschiedenen Zellen, wurde zuerst durch Zimmermann festgestellt; und zwar für zwei Farne: *Asplenium diversifolium* und *Polypodium ireoides*. Diesen kann nun auch eine Samenpflanze angereiht werden: *Lathræa squamaria*. Bei unserer Schuppenwurz wurden bekanntlich die Zellkernkrystalloide überhaupt aufgefunden.[1] Verhältnissmässig grosse Krystalloide, ausserhalb des Kernes, habe nun ich in den Oberhautzellen der Blumenkrone entdeckt. Fig. 11, Taf. I, zeigt drei Zellen mit Krystalloiden, nach einem Schnitte, welcher mit Sublimat-Alkohol behandelt, und zur Tinction der Krystalloide, in Eosin gelegt worden war. In einer der Zellen ist auch der Zellkern eingezeichnet. Die Zellkerne enthalten hier dann gleichfalls keine Krystalloide, ein Verhalten, welches ganz dem von Zimmermann[2] hervorgehobenen entspricht, dass niemals Zellkernkrystalloide und Krystalloide im Zellsaft gleichzeitig in derselben Zelle vorkommen, dass vielmehr die verschiedenen Arten stets auf verschiedene Gewebe vertheilt sind.

IV. Notiz über die Trichome in der Kronenröhre von Lathræa Clandestina L.

Oberhalb der starken Einschnürung, welche die Kronenröhre bei *L. Clandestina* (Fig. I, Taf. I) zeigt, findet sich ein ringsherum reichender, etwa 1 *mm* breiter Streifen, bürstenartig dicht mit Haaren besetzt. In jeder Höhe sind die Filamente der Staubblätter mit der Kronenröhre noch verwachsen, und da der Haarbesatz nicht unterbrochen erscheint, tragen also auch die Filamente, dort wo sie in die entsprechende Korollenzone eintreten, die gleichen Haare.

---

[1] Radlkofer, Über Krystalle proteïnartiger Körper, Leipzig 1859. Nach Zimmermann (Die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle, Breslau 1887, S. 31), welcher offenbar auf Grund der Radlkofer'schen Schrift berichtet, welche ich nicht einsehen konnte, sollen diese Zellkernkrystalloide »in allen Theilen der blüthentragenden Sprosse« zu finden sein. In der That kommen sie, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, am Blüthenspross sehr häufig vor. An den unterirdischen Organen des Parasiten sind sie offenbar viel seltener; ich fand sie bisher nur in der Oberhaut von Rhizomschuppen junger Triebe, welche während des Winters ausgegraben worden waren.

[2] A. a. O., I, S. 64.

Digitized by Google

Duchartre gedenkt derselben nur mit wenigen Worten;[1] da sie aber einen ganz eigenartigen Bau besitzen, und ich mich nicht entsinne, derartige Haare anderswo gesehen oder beschrieben gefunden zu haben, so möchte ich Einiges über ihren Bau mittheilen. Es sind steife Borstenhaare, und der unten angeführte Ausspruch von Duchartre, dass ihre Wandungen zart seien, ist nicht gerade glücklich gewählt, obschon dieselben auch nicht besonders dick sind.

Wie Fig. 7, *a*, Taf. I, zeigt, bestehen sie meist aus 3—4, auch nur 2 Zellen, wobei die epidermale Fusszelle mitgerechnet ist. Die Endzelle ist stets zugespitzt und meist mehr oder minder gekrümmt. Diese Zelle, in selteneren Fällen jedoch auch die vorangehende oder alle, besitzt eine ring- oder schraubenbandförmige Verdickung, was in der Fig. 7, *b, c,* in Aufsicht und im optischen Längsschnitt, wiederzugeben versucht wurde, Die Haare führen bis zum Absterben der Blumenkrone einen lebenden Zellinhalt und es gelingt durch Plasmolyse sehr leicht, sich davon zu überzeugen. So erkennt man auch in Fig. 7 die einzelnen, durch Plasmolyse isolirten, Theilstücke der Protoplasten.

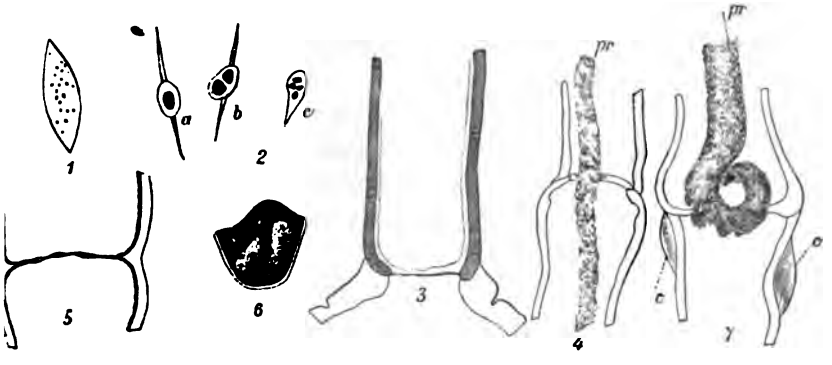
Übrigens ist es nicht erst nöthig, die Lebenskräftigkeit des Protoplasten durch Plasmolyse festzustellen. Seine ganze Beschaffenheit, seine Inhaltsbestandtheile und ihr Zustand sprechen unmittelbar dafür. Stets führt jede Zelle einen Zellkern, in dem viele, durch Lichtbrechung hervortretende, kleine Körnchen (nucleoli?) enthalten sind, welche sich in verdünnter Delafield'scher Hæmatoxylinlösung (Fig. I des Holzschnittes S. 427) schwarzviolett färben, während eine Tinction der übrigen Kernmasse nicht gelingt. Ferner findet man im Protoplasma in ziemlicher Zahl rundlich-ellipsoidische Einschlüsse, denen, sehr häufig wenigstens, ein feiner, nadelartiger Körper ansitzt. Das sind wohl Leucoplasten und die ansitzenden oder eingeschlossenen Nadeln wahrscheinlich Proteïnkrystalloide. Diese Körper habe ich am lebenden Material nicht studirt. Am Alko-

[1] A. a. O. S. 493: »A l'intérieur et vers sa base, la corolle porte des poils à la hauteur où les filets deviennent libres; ces poils sont simples, articulés, à paroi minces; leurs articulations sont un peu renflées.«

Digitized by Google

holmaterial, dem die in Fig. 2, *a, b, c* des Holzschnittes dargestellten Bilder entnommen sind, dürften sie meistentheils grössere oder kleinere Veränderungen erfahren haben. Die nadelartigen Anhängsel fehlen da häufig, oder dieselben werden

Fig. 2.



durch einen einseitigen (*c*) Zipfel, der direct aus der Plastide ausgezogen erscheint, oder zwei gegenüberliegende derartige Bildungen vertreten. Die Plastiden erscheinen ferner nicht homogen, sondern eine stärker lichtbrechende Masse umschliesst ein, zwei, oder mehrere vacuolenartig erscheinende Bläschen. Stärke konnte in diesen Körperchen, und überhaupt in den Trichomzellen, nicht nachgewiesen werden. Alle Reactionen sprechen dafür, dass die genannten Körperchen sammt den nadelartigen Einschlüssen aus eiweissartiger Substanz bestehen.

Javelle'sche Lauge löst sämmtliche Inhaltsstoffe.

Einiges Interesse bieten die Wandungen der Haare rücksichtlich ihres Aufbaues, auch abgesehen von der bereits erwähnten ring- oder schraubenförmigen Verdickung. Die Seitenwände zeigen nämlich drei stofflich verschiedene Membranschichten. Zu äusserst befindet sich eine sehr zarte Cuticula, welche direct in jene der Epidermis, an der Basis des Trichoms, übergeht. Diese Cuticula ist durch Kochen in Kalilauge, wo sie sich blasig abhebt, oder durch Behandlung der Haare mit concentrirter Schwefelsäure (c in Fig. 7 des Holzschnittes) leicht nachzuweisen. Auf die Cuticula folgt die mächtigste Schichte und diese ist verholzt. Schwefelsaures

Digitized by Google

Anilin und Phloroglucin mit Salzsäure weisen die Verholzung in schärfster Weise nach. Fig. 3 des Holzschnittes zeigt den Basaltheil eines Haares nach einem Phloroglucin-Salzsäure-Präparat. Die Wandungen der Fusszelle (epidermalen Trichom-Mutterzelle) sind stark gequollen; hier hebt sich scharf die Cuticula ab, die ohne Unterbrechung auf die Haarzelle übergeht. Die am Präparat roth gefärbte, verholzte Schichte ist schraffirt gezeichnet.

Innen erkennt man den Protoplasmaschlauch angedeutet. Die dritte, zarte, aus Cellulose bestehende und innerste Lamelle der Zellwandung tritt an Präparaten, wie das besprochene, nicht deutlich hervor, ist aber bei Anwendung von Chlorzinkjod leicht zu erkennen.

Überraschend sind auf den ersten Blick die Erscheinungen, welche die Behandlung der Haare mit concentrirter Schwefelsäure hervorruft. Man sieht nämlich den früher der Membran enganliegenden Protoplasmaschlauch sich in der Quere zusammenziehen, so dass er einem in der Achse der Trichomzelle liegenden Bande gleicht, gleichzeitig sich aber, unter wurmartiger Bewegung, in die Länge strecken. Man beobachtet ferner oft, dass der bandartige Protoplast aus einer Zelle in die benachbarte hinüberreicht, so als ob an den Gliederungsstellen keine trennenden Scheidewände vorhanden wären (vergl. Fig. 4 des Holzschnittes S. 467), ja man kann ein scheinbar einheitliches Band von der epidermalen Fusszelle bis in die Spitze des Haares verfolgen. Beobachtet man durch seitlichen Zusatz der concentrirten Schwefelsäure die allmälig sich abspielenden Veränderungen, dann trifft man wohl auf Fälle, in denen man den Protoplasmaleib der einen Zelle mit freiem Ende in die andere übertreten sieht, und wie er sich erst später an den Protoplasten der folgenden Zelle anschliesst, so dass ein scheinbar einheitlicher Protoplasmakörper die Glieder des Haares durchzieht.

Es war naheliegend, diese Vorgänge darauf zurückzuführen, dass die Querwände in den Haaren aus Cellulose bestehen und durch die Schwefelsäure gelöst werden. Dies ist auch wirklich der Fall. Fig. 5 des Holzschnittes zeigt die Querwand zwischen zwei Trichomzellen nach einem mit Javelle'scher

Digitized by Google

Lauge und dann mit Chlorzinkjod behandelten Präparat. Man sieht, dass die Querwand verhältnismässig dünn ist, gleichzeitig aber Tüpfelbildung aufweist; sie, so wie die innerste Wandschichte der Seitenwände bläuen sich im Chlorzinkjod und sind in der Figur dunkel gezeichnet. Von der Flächenansicht eines Theiles einer solchen Querwand gibt Fig. 6 ein Bild. Die verdickten Stellen zeigen in selteneren Fällen Anfänge von Verholzung. In Fig. 7 ist abermals ein Stück eines mit concentrirter Schwefelsäure behandelten Haares abgebildet. Bei *c* bemerkt man die abgehobene Cuticula. Die verholzten Wandtheile haben der Einwirkung der Säure noch ziemlich widerstanden, der dünnwandige, aus Cellulose bestehende Theil der Querwand aber wurde gelöst. Der Protoplast der einen Zelle hat sich durch die entstandene Öffnung in das Lumen der Nachbarzelle etwas vorgeschoben, sich aber an den vorspringenden, verholzten Rändern der Querwand verfangen, und dann in der dargestellten Weise eingerollt. Aus den Figuren 3 und 5 geht hervor, dass die verholzten Membrantheile gegen die aus Cellulose bestehenden immer scharf abgegrenzt erscheinen.

Auch in diesen Haaren liegt ein Beispiel vor, von Zellen mit verholzten Wandungen aber mit doch lebendem Inhalt; das also der früher herrschenden Ansicht, dass die Verholzung erst nach dem Schwinden des Protoplasmas sich vollziehe, widerstreitet, und die Resultate der neueren Untersuchungen von Th. Lange[1] bestätigt. Übrigens wurde von mir schon vorher in einem andern Falle ein gleiches Verhalten festgestellt. Die eigenartig metamorphosirte Innen-Epidermis des Fruchtknotens von *Adlumia cirrhosa* besteht zur Fruchtreife aus verholzten Zellen, in denen der Verholzungsprocess zu einer Zeit begonnen hat, da ihr Protoplasmaleib noch lebend war.[2] Die Existenz-

---

[1] Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Gefässe und Tracheïden. Flora 1891, S. 393—434.

[2] Über einen eigenthümlichen Fall von Umgestaltung einer Oberhaut und deren biologische Deutung. Diese Berichte, Bd. XCIX, 1890. Vergl. dort den Text S. 6 und die Fig. 9 der Tafel.

Digitized by Google

fähigkeit der Protoplasten in den beschriebenen Haarzellen ist aber auch leicht verständlich, weil, wie gezeigt wurde, die Querwände der Verholzung nicht unterliegen und der Stoffaustausch durch diese zarten, getüpfelten Membranen leicht erfolgt. Dem gleichen Umstande ist wohl auch die leichte Plasmolysirbarkeit der Protoplasten in den Trichomzellen zuzuschreiben, die vorerst, wenn der Bau der Querwände nicht bekannt ist, etwas überrascht, da doch die Trichome auf ihrer gesammten Oberfläche von einer Cuticula überzogen sind.

Die Aufgabe, welche diesen eigenthümlichen Borstenhaaren zufällt, ist wohl die, unberufene Gäste von dem Nectarium fernzuhalten, welchem Zwecke offenbar auch die Einschnürung der Kronenröhre dient. [1]

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die Ergebnisse werden nur in den Hauptzügen, in der Reihenfolge der einzelnen Abhandlungen und Notizen, welche diese Mittheilung umfasst, gegeben.

I. Abhandlung. I. Theil.

Mit der Ausbildung von saftigen Schleuderfrüchten stehen bei *Lathræa Clandestina* folgende morphologische Anpassungen im Zusammenhang.

1. Das Unterirdischbleiben der Blüthenstandsachsen, welche nur die einzelnen Blüthen über den Erdboden eben vorschieben.

So ist für möglichst geringe Transpiration und einen kurzen Weg beim Bezuge des nöthigen Wassers gesorgt.

2. Die aufrechte Stellung der Blüthen, deren erhalten bleibende Kelche geeignet sind atmosphärische Niederschläge aufzufangen.

---

[1] *Lathræa squamaria* hat nach Behrens (Lehrbuch der allgemeinen Botanik, 1881; vergl. 4. Aufl. 1889, S. 20) proterogyne, an Hummeln als Bestäuber angepasste Blüthen. Auch die Blüthe von *L. Clandestina* dürfte für die gleichen Bestäuber eingerichtet sein.

Digitized by Google

3. Die Reduction der Samen auf höchstens vier in der Kapsel, da zu voller Wirksamkeit des Schleuderwerkes eine bestimmte Grösse der Samen erforderlich ist.

Die zwei, auch von Duchartre unterschiedenen Gewebe, welche sich am Aufbau der Kapselwandung betheiligen, werden als Schwellgewebe und Interstitien- (Widerstands-) Schicht bezeichnet. Rücksichtlich ihres Baues und des Functionirens ist hervorzuheben:

1. Die treibende Kraft des Schleuderwerkes liegt im Turgordruck der Zellen des Schwellgewebes, der aber durch eine aussergewöhnliche Dehnsamkeit der Zellmembranen wesentlich unterstützt wird.

2. Als, zur Erzielung des Turgordruckes, endosmotisch wirksamer Stoff lässt sich Traubenzucker (wahrscheinlich auch Dextrin) nachweisen.

3. Die grosse Dehnsamkeit der Membran scheint mit ihrem eigenartigen, stofflichen Aufbau in Beziehung zu stehen.

4. Die Wandungen der Schwellgewebszellen werden, ausgenommen die Mittellamellen, von einem stark aber begrenzt quellbaren Membranstoff gebildet, welcher den Gummiarten nahesteht.

5. Die wesentlichen Reactionen, welche diesen Membranstoff kennzeichnen, sind: Löslichkeit in Javelle'scher Lauge, Nichtfärbbarkeit mit den Jodreagentien, mit Congoroth und Corallin-Soda, starke Quellbarkeit in Wasser, Säuren und Alkalien.

6. Dieser quellbare Membranbestandtheil geht aus einer Membranmetamorphose hervor.

7. Die Mittellamellen bestehen, abweichend von den bisher bekannten Fällen, aus Cellulose. Concentrirte Schwefelsäure löst die Zellwandungen gänzlich, durch Schulze'sches Gemisch aber lässt sich eine Maceration nicht erzielen.

8. Für die volle Ausnützung der Turgorspannung ist es von Bedeutung, dass das Schwellgewebe keine Intercellularräume führt.

Digitized by Google

9. Von dem gleichen Gesichtspunkte ist auch das Fehlen der Spaltöffnungen (und somit der Athemhöhlen) in der Kapsel-Aussen-Epidermis bemerkenswerth.

10. Die Stellung und Gestalt der Zellen im Schwellgewebe ist im Sinne der erfolgenden Einrollung der Kapselklappen möglichst günstig.

11. Die Interstitienschicht baut sich aus Zellen auf, welche Zugfestigkeit mit bedeutender Flexilität verbinden und so den Aufgaben der Widerstandsschicht vorzüglich gewachsen sind.

I. Abhandlung, II. Theil.

1. Auch *Lathræa squamaria* hat saftige Springfrüchte.

2. Der Öffnungsmechanismus ist aber hier ein anderer als bei *Clandestina*; die mächtigen, zur Fruchtreife sich stark vergrössernden Placenten stellen ein Schwellgewebe her, welches schliesslich das Aufspringen der Kapseln bewirkt.

3. Die Placenten-Epidermis erfährt von der Blüthezeit an bis zur Fruchtreife merkwürdige Umwandlungen. Anfänglich bieten die Zellen derselben ganz das Bild einer typischen Oberhaut; sie haben stark verdickte Aussenwände, welche zum Theil zu Schleim verquellen, dem aufsitzend meist noch eine zarte Cuticula nachgewiesen werden kann. Zur Fruchtreife haben sich diese Zellen alles epidermalen Charakters entledigt. Alle haben an Grösse bedeutend zugenommen, und theils sind sie zu allseits dünnwandigen, theils zu spiralfaserig verdickten Zellen geworden, welche einer Cuticula entbehren.

4. Die Spiralfaserzellen überdecken besonders die Höckerchen der Placenta, von welchen die Raphen der Samen entspringen. Sie haben die Aufgabe, die Abgliederung der reifen Samen von der Placenta zu unterstützen.

II. Abhandlung.

1. Die unterirdischen Organe, Rhizome und Schuppenblätter, führen bei den Lathraeen bekanntlich Spaltöffnungen. Die Schliesszellen derselben sind wenigstens in der Jugend bewegungsfähig. An den oberirdischen Theilen fehlen Spalt-

Digitized by Google

öffnungen der *Lathræa Clandestina* gänzlich, bei *L. squamaria* sind sie an Deck-, Kelch- und Fruchtblättern noch vorhanden.

2. Die Spaltöffnungen an den Organen des reproductiven Sprosses von *L. squamaria* sind aber grösstentheils functionslos und weisen die verschiedenartigsten Stufen der Rückbildung auf. So nähern sich, rücksichtlich der Spaltöffnungen, die oberirdischen Theile der Lathraeen den Verhältnissen, welche die nichtgrünen Parasiten und Humuspflanzen allgemein zeigen.

III. 1. Notiz.

1. Ausser Zellkernkrystalloiden finden sich bei *Lathræa squamaria* auch freie Krystalloide. Es ist dies der erste Nachweis des Vorkommens beider Krystalloid-Arten bei einer Samenpflanze.

2. Diese freien Krystalloide wurden in den Oberhautzellen der Korolle beobachtet. Zellkernkrystalloide und freie Krystalloide wurden nie in den gleichen Zellen gefunden.

IV. 2. Notiz.

Unverzweigte, gegliederte Borstenhaare, welche im Innern der Krone von *Lathræa Clandestina* einen dichten Ringwall bilden, zeichnen sich durch eigenartige, ring- oder spiralförmige Verdickung und noch dadurch aus, dass ihre Zellen, obgleich die Wandungen verholzt sind, doch einen lebenden Protoplasmakörper führen. Es ist hiemit ein weiterer Beleg dafür gegeben, dass die Verholzung der Membranen zu Zeiten geschieht, da der Protoplasmaleib noch lebend ist.

Digitized by Google

Tafelerklärung.

Sämmtliche anatomischen Bilder sind mit der Camera lucida aufgenommen und wurden dann ausgeführt.

Tafel I.

Fig. 1—7 *Lathræa Clandestina*; Fig. 8—24 *L. squamaria.*

Fig. 1. Blüthe von *Lathræa Clandestina* in natürl. Grösse, vom Rücken her gesehen; der Kelch ist bis auf einen zurückgebogenen Zipfel entfernt, im unteren Theile der Krone bemerkt man eine Einengung derselben. Oben die aus dem Helm vorragende Narbe.

» 2. Die halb herangewachsene Frucht, umgeben von dem fleischigen Kelch, aus welchem sie nur mit dem Griffelrest hervorragt. Natürl. Grösse.

» 3. Frucht, nahe der Reife, zum Theil versenkt im Erdboden und umgeben vom Kelche. Natürl. Grösse.

» 4. Frucht nach dem Aufspringen. Man sieht die eingerollten Fruchtblätter, vorne das Nectarium. Der Kelch wurde zum Theil entfernt. Natürl. Grösse.

» 5 *a*, *b*. Querschnitte durch eingerollte Fruchtklappen, um die Art der Einrollung zu zeigen. Die punktirte Linie gibt das Verhältniss der Mächtigkeit an, welche in der reifen Frucht Interstitienschicht und Schwellschicht zeigen. Zweifach vergr.

» 6. Ein Paar reife Samenkörner. Natürl. Grösse.

» 7. Trichome, welche von der Krone und den Filamenten, an der Stelle der Einschnürung der Kronröhre, gebildet werden. In *a* die ganzen Haare, mit dem Fussstück der Epidermiszelle, von welcher sie entspringen. Man erkennt die in Folge von Plasmolyse ab- und eingeschnürten Theile des Protoplasmakörpers. (Vergr. 90.) In *b* und *c* die Endzellen der Trichome, um die Verdickungsweise zu zeigen. In *b* die Endzelle in Aufsicht, in *c* im optischen Längsschnitt gesehen. Vergr. 220.

» 8. Aufgesprungene Kapsel von *Lathræa squamaria*, der Kelch zugeschnitten. Die Samen an den Placenten noch aufsitzend. Natürl. Grösse.

» 9. Eine Kapselklappe mit der mächtig entwickelten Placenta, von der die Samen entfernt sind. Natürl. Grösse.

» 10. Zwei Zellen der Placenten-Epidermis zur Zeit der Reife; in der einen derselben spiralförmige Verdickung. An beiden Zellen locale Ver-

Digitized by Google

dickungen an der Aussenwand, an der Zelle links die Verdickung stark lichtbrechend, an der Zelle rechts in Schleim umgewandelt. (Vergl. Text S. 33.) An diese Zellen schliessen nach unten Schwellzellen der Placenta an. Vergr. 540.

Fig. 11. Epidermis des Blumenblattes mit freien Krystalloiden. Vergr. 310.

» 12. Functionslose Spaltöffnung am Querschnitte durch ein Deckblatt. *a* Athemhöhle. Vergr. 310.

» 13. Functionslose Spaltöffnung aus der Epidermis der Deckblattoberseite in Flächenansicht. Vergr. 220.

» 14. Eine gleiche Spaltöffnung von der Oberseite des Kelches. Vergr. 220.

» 15. Spaltöffnung von der Innenseite einer Rhizomschuppe. Vergr. 220.

» 16. Die bei tieferer Einstellung erscheinende Athemhöhle derselben Spaltöffnung. Vergr. 220.

» 17—24. Spaltöffnungen und deren Rückbildungsformen aus der Kapsel-Aussenepidermis. Vergr. 220. (Vergl. den Text S. 462—456.)

Tafel II.

Die Figuren 1—13 beziehen sich auf *Lathræa Clandestina*, jene von 14—17 auf *Lathræa squamaria*. Wo die Vergrösserung nicht besonders angegeben erscheint, ist dieselbe 220fach.

Fig. 1. Zellen des Schwellgewebes im turgescenten Zustande, rechts die ansetzende Membran einer angeschnittenen Zelle mitgezeichnet.

» 2. Partie aus dem Schwellgewebe, angeschnittene Zellen darstellend.

» 3. In *a* eine turgescente Zelle des Schwellgewebes; in *b* dieselbe Zelle nach Tödtung durch zugeführten Alkohol.

» 4. Die Epidermis der Kapselaussenfläche am Querschnitte. Die Zellen links im turgescenten Zustande, die Zelle rechts angeschnitten.

» 5. In *a* lebende Epidermiszellen der Kapselaussenseite in Flächenansicht; in *b* ein Paar solcher Zellen nach Tödtung durch zugeführten Jodalkohol. Die punktirte innere Begrenzung entspricht dem der Membran anliegenden Protoplasmaschlauche. (Bei *b* die Vergrösserung 310fach.)

» 6. Zellen des Schwellgewebes vom Alkoholmaterial unter Alkohol gezeichnet.

» 7. Zelle des Schwellgewebes, nachdem der Schnitt aus Alkohol in Wasser übertragen worden war.

» 8. Zelle des Schwellgewebes, in Wasser liegend, nachdem jedoch der Schnitt durch das Alkoholmaterial eine Behandlung mit Javelle'scher Lauge durchgemacht hat und die quellbare Substanz der Membran weggelöst wurde.

» 9. In *a* eine Zelle der Interstitienschicht aus dem Kapselquerschnitte; *b* zeigt eine Längswand einer Zelle der Interstitienschicht im Durchschnitt; *c* eine gleiche Wand in der Flächenansicht. In beiden tritt die Tüpfelbildung deutlich hervor; in *b* setzt an die Längswand eine unverdickte Querwand an.

Digitized by Google

Fig. 10. Schematische Darstellung der Dimensionsänderung, welche ein Radialschnitt durch eine Kapselklappe durch die Membranquellung der Breite nach erfährt, wenn er aus Alkohol in Wasser übertragen wird; *a* der in Alkohol, *b* der in Wasser liegende Schnitt, *i* Interstitienschicht, *sch* Schwellschicht, *e* Aussen-Epidermis. Vergr. 60fach.

» 11. Partie der Schwellschicht und die Aussen-Epidermis am Querschnitte durch den jungen Fruchtknoten zur Blüthezeit.

» 12. Aus dem gleichen Schnitte eine Partie der Interstitienschicht mit der Innen-Epidermis und einer subepidermalen Lage quergestreckter Zellen.

» 13. Die Tüpfel an den Wandungen der Schwellschicht am Querschnitte durch die reife Kapsel.

» 14. Querschnitt der Fruchtknotenwand von *L. squamaria* zur Blüthezeit.

» 15. Querschnitt durch die Placenten-Epidermis zur Blüthezeit, nach einem mit Javelle'scher Lauge behandelten Schnitt.

» 16. Placenten-Epidermis zur Blüthezeit in Flächenansicht.

» 17. Wie Fig. 15, nur der Schnitt durch das Alkoholmaterial in Wasser gebracht. Ober der verdickten Aussenwand wird die Schleimschicht bemerkbar und die durch sie abgehobene Cuticula.

Erklärung der Holzschnitte S. 451.

Fig. 1. Querschnitt durch eine Placenta und ein Stück Kapselwandung von *Lathræa squamaria* zur Blüthezeit. Vergr. 6fach.

» 2. Ein gleicher Schnitt zur Reifezeit. Vergr. 6fach.

» 3. Ein Placenten-Höcker der *Lathræa squamaria*, nach Abgliederung des an seiner Spitze befestigt gewesenen Samenkornes. Den Scheitel nimmt abgestorbenes, desorganisirtes Gewebe ein, nach rückwärts folgen die spiralfaserig verdickten Zellen, welche durch Metamorphose der ursprünglichen Placenten-Epidermis hervorgehen. Vergr. 435.

Erklärung der Holzschnitte S. 467.

Fig. 1. Zellkern aus einer Zelle eines Haares der Kronenröhre von *Lathræa Clandestina*, die durch Delafield'sches Hämatoxylin sich färbenden Körnchen zeigend. Vergr. 540.

» 2 *a, b, c.* Plastiden und nadelartige Anhängsel derselben aus den gleichen Trichomzellen (Alkoholmaterial). Vergr. 1010.

» 3. Basaltheil eines Trichoms nach einem Phloroglucin-Salzsäurepräparat. Die verholzte Wandung ist schraffirt gezeichnet. Vergr. 540.

» 4. Theil eines Trichoms nach einem mit concentrirter Schwefelsäure behandelten Präparate. Die verholzten Wandpartien noch ziemlich

Digitized by Google

erhalten, der Plasmaleib reicht, nach Auflösung der Querwand, von einer Zelle in die andere. Vergr. 540.

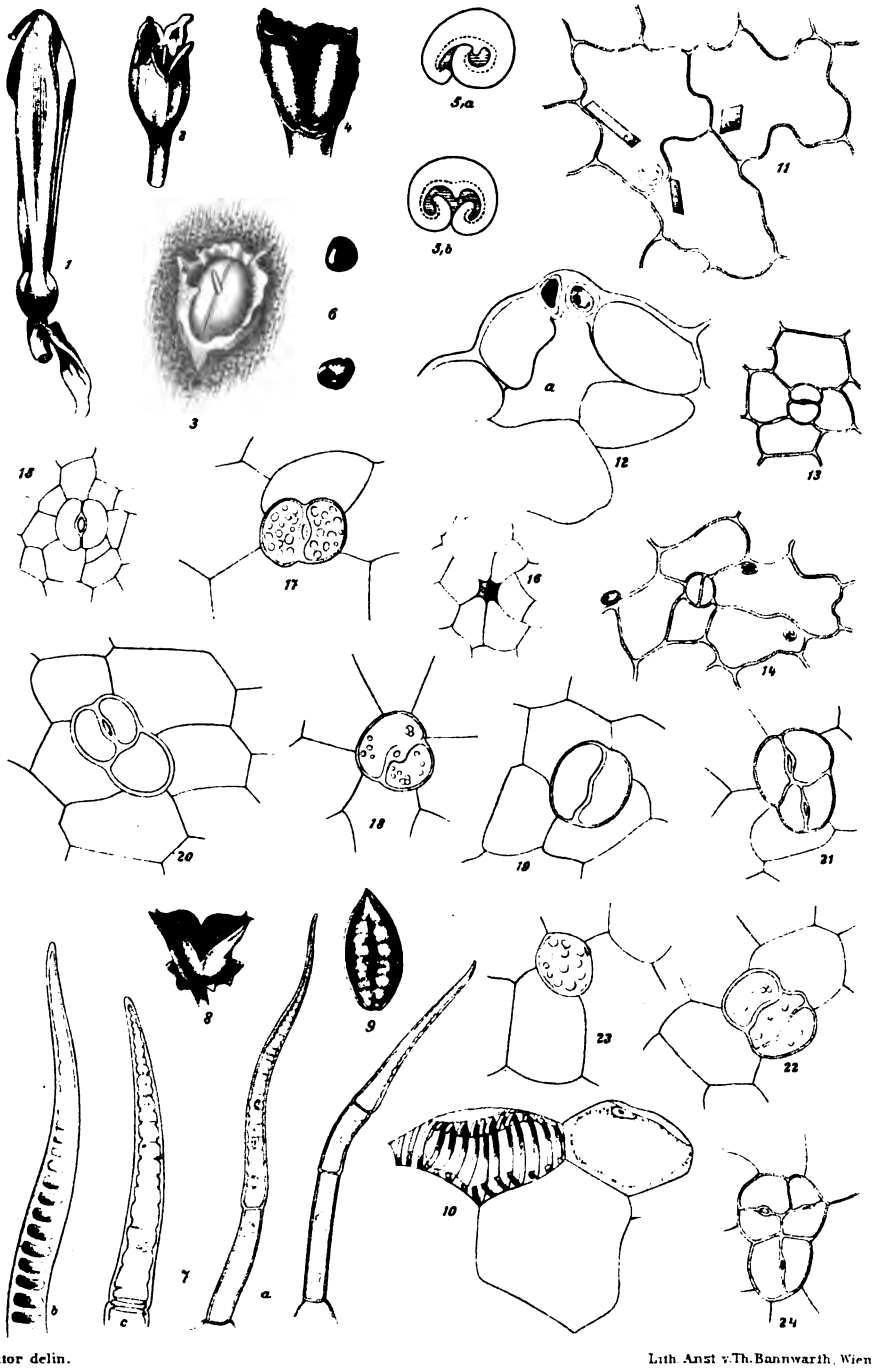
Fig. 5. Die Querwand zwischen zwei Trichomzellen nach einem mit Javelle'scher Lauge behandelten, dann in Chlorzinkjod gelegten Präparat. Die durch Chlorzinkjod blau gefärbten Wandtheile, innerste Lamelle der Seitenwände und die Querwand, sind dunkel gehalten. In der Querwand tritt die Tüpfelung hervor. Vergr. 540.

» 6. Ein Stück der Querwand zwischen zwei Trichomzellen, von der Fläche gesehen, wieder die Tüpfelung zeigend. Vergr. 540.

» 7. Stück eines Trichoms nach Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure; *c* die abgehobene Cuticula. Die verholzte Wandung noch ziemlich erhalten, die Querwand zum Theil gelöst. Der Protoplast der einen Zelle hat sich in die andere etwas vorgeschoben, sich aber an den Rändern der Querwand verfangen und in der skizzirten Weise eingerollt. Vergr. 540.

Digitized by Google

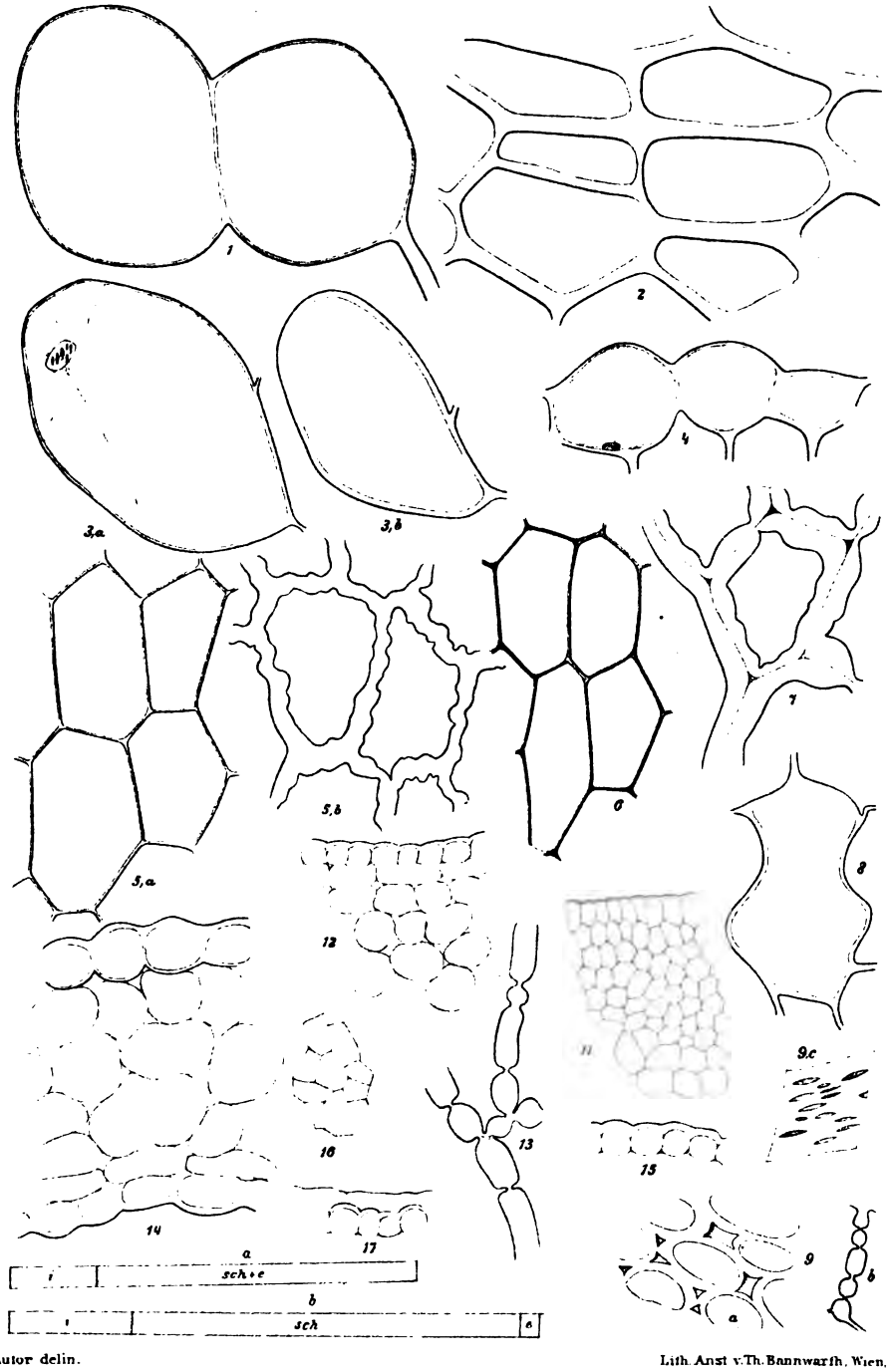
Digitized by Google



Autor delin. Lith. Anst v. Th. Bannwarth, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google



Autor delin. Lith. Anst v. Th. Bannwarth, Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. V. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

XI. SITZUNG VOM 5. MAI 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft I—II (Jänner und Februar 1892) des 101. Bandes, Abtheilung II. b. der Sitzungsberichte, ferner das Heft III (März 1892) des 12. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der oberösterreichischen Statthalterei vorgelegten Tabellen und graphischen Darstellungen über die Eisbildung auf der Donau während des Winters 1891/92 in den Pegelstationen Aschach, Linz und Grein.

Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium (Marine-Section) übersendet den von Herrn k. und k. Fregatten-Capitän Wilhelm Mörth als Commandant S. M. Schiffes »Pola« vorgelegten Bericht über die Ausrüstung dieses Schiffes für Tiefsee-Untersuchungen.

Das w. M. Herr Oberbergrath E. v. Mojsisovics übersendet eine vorläufige Mittheilung: »Über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias«.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. E. Ludwig in Wien übersendet eine in seinem Laboratorium von den Herren Privatdocent Dr. H. Paschkis und Dr. Fritz Obermayer ausgeführte Arbeit unter dem Titel: »Pharmakologische Untersuchungen über Ketone und Acetoxime«.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung des Supplenten A. J. Gmeiner am k. k. Staatsgymnasium in Graz, betitelt: »Das allgemeine bicubische Reciprocitätsgesetz«.

Digitized by Google

Das c. M. Herr Prof. G. v. Escherich in Wien übersendet eine Abhandlung: »Über die Multiplicatoren eines Systems linearer, homogener Differentialgleichungen«. (I.)

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Über das Vorkommen und die Bildung von Natriumsulfat in den Kalibergwerken von Kalusz«.
2. »Über pyridinartige Basen im Erdöl«, die vorgenannten beiden Arbeiten von R. Zaloziecki, Docent an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg.
3. »Über die bei einer Gattung centrischer Rückungsflächen der vierten Ordnung auftretende Reciprocität«, von Prof. A. Sucharda an der k. k. Staats-Oberrealschule in Prag.
4. »Über eine neue Jodverbindung des Bleies«, von Prof. Max Gröger an der k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn.
5. »Zur Theorie der Harnsäurebildung im Säugethierorganismus«, von Prof. Dr. J. Horbaczewski an der k. k. böhmischen Universität in Prag.
6. »Über Drehstrommotoren«, von Dr. G. Schilling in Czernowitz.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Prof. Nicolaus Fialkowski in Wien vor, mit der Aufschrift: »Erste mathematisch richtige Lösung des Delischen Problems«.

Ferner übersendet Herr Prof. Dr. A. Adamkiewicz, derzeit in Wien, ein versiegeltes Schreiben zur Aufbewahrung, welches die Aufschrift führt: »Mein Verfahren zur Behandlung der Carcinome«.

Das w. M. Herr Hofrath Director J. Hann überreicht eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung unter dem Titel: »Weitere Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers«.

Digitized by Google

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung des Regierungsrathes Prof. Dr. F. Mertens in Graz, betitelt: »Der Fundamentalsatz der Algebra«.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. H. Meynert in Wien überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Neue Studien über die Associations-Bündel des Hirnmantels«.

Herr Professor Dr. Franz Toula in Wien berichtet über zwei neue Säugethierfundorte auf der Balkanhalbinsel.

Herr Prof. Dr. Franz Toula überreicht eine Abhandlung über die Ergebnisse seiner letzten mit Subvention von Seite des hohen Ministeriums für Cultus und Unterricht im Frühjahre 1890 (vom 28. Mai—2. Juli) ausgeführten geologischen Untersuchungen im östlichen Balkan und in anderen Theilen von Bulgarien und Ostrumelien.

Herr Prof. Dr. E. Freih. v. Haerdtl in Innsbruck überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Über zwei langperiodische Störungsglieder des Mondes, verursacht durch die Anziehung des Planeten Venus«.

Digitized by Google

XII. SITZUNG VOM 12. MAI 1892.

Der Vorsitzende, Herr Vicepräsident Hofrath Dr. J. Stefan, gibt Nachricht von dem am 5. Mai d. J. erfolgten Ableben des Ehrenmitgliedes dieser Classe im Auslande, Herrn geheimen Regierungsrath und Director Dr. August Wilhelm Hofmann in Berlin.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Se. Excellenz der k. u. k. Herr Feldmarschall-Lieutenant und Obersthofmeister Se. k. u. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Rainer setzt die kaiserliche Akademie in Kenntniss, dass Se. k. u. k. Hoheit als Curator der Akademie die diesjährige feierliche Sitzung am 30. Mai mit einer Ansprache zu eröffnen geruhen werde.

Der Secretär legt das erschienene Heft III (März 1892) des 101. Bandes, Abtheilung II. b. der Sitzungsberichte vor.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine Abhandlung von Dr. G. Jaumann, Privatdocenten für Experimentalphysik und physikalische Chemie an der k. k. deutschen Universität in Prag, unter dem Titel: »Versuch einer chemischen Theorie auf vergleichend-physikalischer Grundlage«.

Das c. M. Prof. Franz Exner in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Elektrochemische Untersuchungen« II.

Herr Prof. Dr. Josef Finger in Wien übersendet eine Abhandlung: »Über die gegenseitigen Beziehungen gewisser in der Mechanik mit Vortheil anwendbaren

Digitized by Google

Flächen zweiter Ordnung nebst Anwendungen auf Probleme der Astatik«.

Der Secretär legt eine Abhandlung von Dr. Gustav Jäger in Wien vor, betitelt: »Die Zustandsgleichung der Gase in ihrer Beziehung zu den Lösungen«.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Ch. H. A. Schellhorn, Ober-Ingenieur a. D. in Wien, mit der Aufschrift: »Beitrag zur Mechanik der Welt« vor.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Ebner überreicht eine vorläufige Mittheilung des Dr. Jos. Schaffer, Assistenten am histologischen Institute der k. k. Universität in Wien: »Über Sarkolyse beim Menschen«.

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeit von Dr. Frid. Krasser: »Über die Structur des ruhenden Zellkernes«.

Ferner überreicht Herr Prof. Wiesner eine Abhandlung des Assistenten am botanischen Universitätsinstitute zu Innsbruck, Herrn A. Wagner, betitelt: »Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologischer Bedeutung«.

Digitized by Google

XIII. SITZUNG VOM 19. MAI 1892.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering in Prag übersendet eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung unter dem Titel: »Zur Kenntniss der Alciopiden von Messina«.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz von dem Privatdocenten Dr. Paul Czermak, ersten Assistenten dieses Institutes: »Über oscillatorische Entladungen«.

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung von Herrn J. Sobotka in Zürich: »Über Krümmung und Indicatricen der Helikoide« vor.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Adolf Weiss in Prag übersendet eine Arbeit von Dr. Wilhelm Sigmund, d. z. suppl. Professor an der Staats-Oberrealschule in Pilsen, unter dem Titel: »Beziehungen zwischen fettspaltenden und glycosidspaltenden Fermenten«.

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, übersendet folgende vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben« (4. Fortsetzung).

Digitized by Google

Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologischer Bedeutung

von

A. Wagner,

Assistent am botanischen Institute der k. k. Universität zu Innsbruck.

(Mit 2 Tafeln.)

Einleitung.

Die vorliegende Untersuchung, zu welcher ich durch Herrn Professor Dr. Heinricher angeregt wurde, hatte sich die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, ob bestimmte anatomische Merkmale und Eigenthümlichkeiten im Blattbau unserer Alpenpflanzen zu finden seien, welche als durch die herrschenden klimatischen und Standortsbedingungen hervorgerufen angesprochen werden könnten. Die Fragestellung musste dabei eine doppelte sein: einmal, ob Verschiedenheiten zwischen Exemplaren derselben Species bei hohem und tiefem Standorte vorhanden seien und dann, ob sich Merkmale finden liessen, welche den Blättern der Alpenpflanzen ganz allgemein gegenüber denen der Niederung ein besonderes Gepräge verliehen. Es gelangten daher auch viele Formen zur Untersuchung, bei welchen mir keine Vergleichsexemplare von verschiedenen Standorten zur Verfügung standen und benützte ich dabei Pflanzen sowohl von natürlichen hohen und niedrigen Regionen, als auch solche, welche dem hiesigen botanischen Garten entstammten. Letztere waren besonders für die Frage von Bedeutung, ob der Einfluss des alpinen Klimas ein nachhaltiger sei, d. h. ob gewisse, etwa vorhandene anatomische Charaktere schon erblich fixirt seien und auch an nicht alpinen Standorten, wenigstens in den ersten Jahren der Cultur, zur Ausbildung gelangten. Da hauptsächlich

Digitized by Google

von den stark besonnten Regionen der Alpen ein besonderer Einfluss auf den Blattbau zu erwarten war, so wurden nur Sonnenpflanzen in die Untersuchung mit einbezogen, und selbstverständlich auch von den Exemplaren aus dem Thale oder aus dem botanischen Garten nur die einer starken Insolation ausgesetzten beachtet. Nur auf diese Weise konnte natürlich ein Urtheil über etwaige specifische Einflüsse des alpinen Klimas gewonnen werden.

Wie die eingefügten Tabellen zeigen, wurden der Hauptsache nach typische Alpenpflanzen zur Untersuchung gewählt. Dieselben gehören ohne Ausnahme den Dicotyledonen an und ist dies bei dem, im Folgenden Mitgetheilten festzuhalten. Auch will ich gleich im Vorhinein bemerken, dass durchaus nicht behauptet werden soll, dass alle angeführten anatomischen Details gerade so und nicht auch anders bei Wiederholung der Untersuchung gefunden werden müssten. Da ich keineswegs von allen Species mehrere Vergleichsexemplare zur Verfügung hatte, so kann leicht ein oder die andere Thatsache nur Folge individueller Verschiedenheit sein. Es wird daher auf die allgemein durchleuchtenden Verhältnisse und das im Allgemeinen gewonnene Bild von dem Blattbaue der Alpenpflanzen mehr Gewicht zu legen sein, als auf die subtileren Einzelheiten.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Heinricher für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse, für seine vielseitigen Rathschläge und Anregungen, sowie für die gütigst gestattete Benützung der Bibliothek und der Pflanzen der hiesigen Alpenanlage, auch an dieser Stelle meinen ergebensten und aufrichtigsten Dank auszusprechen. Desgleichen bin ich Herrn Professor Dr. J. Pernter, welcher mich bei den meteorologischen Fragen in entgegenkommendster Weise mit Rath und Literatur unterstützte, zu grossem Danke verpflichtet.

I. Theil.

Anatomische Ergebnisse.

Es haben in neuerer Zeit zwei Forscher sich direct die Frage gestellt, welcher Art der Einfluss sei, den das Klima

Digitized by Google

unserer Alpen auf die Pflanze überhaupt, vor allem aber auf die anatomische Structur der Laubblätter ausübe. — Bonnier hat dies in mehreren kleinen Mittheilungen[1] erörtert und Leist in einer Arbeit: »Über den Einfluss des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter«.[2] Die genannten Untersuchungen waren schon aus dem Grunde für mich von hohem Interesse, als die Resultate, welche aus ihnen entspringen, einander geradezu entgegengesetzt sind. — Bonnier legte zur Durchführung seiner Untersuchungen Versuchsgärten in verschiedenen Höhen (in den Alpen und Pyrenäen) an. In den hohen und tiefen Stationen wurden nur Pflanzen derselben Art, und zwar unter Anwendung derselben Bodenart, wie sie sich in der höheren Station fand, cultivirt, um die eventuell auftretenden Veränderungen nur mehr den klimatischen Eigenthümlichkeiten der jeweiligen Standorte zuschreiben zu können. Dabei ergab sich nun, dass bezüglich der äusseren Gestalt die Pflanzen im Allgemeinen eine Verringerung ihrer Grösse, einen mehr minder weit gehenden Nanismus zeigen, wenn sie in alpinen Regionen wachsen. Die wichtigste Veränderung erleiden jedoch die Blätter, indem sie an Dicke und Intensität der Farbe zunehmen. Diese Erhöhung des Dickendurchmessers findet aber darin ihre Erklärung, dass das Palissadengewebe der in höheren Gegenden cultivirten Pflanzen eine oft beträchtlich vermehrte Ausbildung erfährt, sowohl in der Grösse der einzelnen Elemente, als auch in der Zahl der Lagen. Diejenigen Gewebe, welche dem Pflanzenkörper Schutz gegen die schädlichen Einwirkungen der Aussenwelt verleihen, also Kork, Epidermis etc. finden nach Bonnier gleichfalls eine stärkere Entwicklung. Im Wesentlichen zu ganz anderen Behauptungen gelangt Leist. Letzterer findet, dass mit der Standortshöhe die Dicke der Blätter abnimmt, dagegen häufig eine Vergrösserung der Flächen-

[1] „Cultures expérimentales dans les hautes altitudes" und „Influence des hautes altitudes sur les fonctions des végétaux" in Comptes rend. de l'Acad. d. scienc. 1890. „Étude expérimentale sur l'influence du climat alpin sur la végétation et les fonctions des Plantes" in Bulletin de la société botanique de France 1888, p. 436.

[2] Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1889.

Digitized by Google

ausdehnung stattfindet. Dem Einwande, dass in der alpinen Flora dickblätterige Formen viel häufiger zu finden seien, begegnet er mit der Erwiderung, dass zwar allerdings die alpine Region reich an solchen Gewächsen sei, dass jedoch ein und dieselbe Pflanze an höheren Standorten dünnere Blätter ausbilde. Auch bezüglich der anatomischen Structur stehen seine Ergebnisse in directem Widerspruch mit den Angaben Bonnier's. Leist gelangt zu dem, wie er selbst sagt, »überraschenden« Resultate, dass die an freien, stark besonnten Standorten der alpinen Region wachsenden Pflanzen im Baue ihrer Blätter übereinstimmen mit den Schattenpflanzen der Ebene: Die Palissadenbildung schwindet mehr und mehr mit zunehmender Seehöhe und in gleichem Masse tritt eine vermehrte Ausbildung der Intercellularräume auf, so dass Blätter, welche an sonnigen Stellen der Ebene wachsen, vielleicht reich an Palissaden und relativ arm an Intercellularen sind, an ebenso sonnigen alpinen Standorten aber ihren Palissadenreichthum einbüssen und ausserdem in ihrem ganzen Mesophyll ein sehr lockeres Gefüge zeigen, mit einem Worte, dass sie ganz jenen Typus an sich tragen, den man als charakteristisch für die sogenannten Schattenblätter beschrieben hat. Nur in einer Beziehung weichen sie von diesen ab: die Epidermis und namentlich die Cuticula erfährt eine gesteigerte Ausbildung mit der Höhe, ein Ergebniss, allerdings das einzige, welches sich mit dem von Bonnier aufgestellten deckt.

Diese beiden Ansichten über die Veränderungen des Blattbaues in der Höhe können nun schwerlich in ihrem vollen Umfange nebeneinander Giltigkeit haben, wenn man nicht annehmen will, dass einzelne Gebiete der Alpen der Vegetation ganz und gar verschiedene Lebensbedingungen gewähren, so dass auf dem einen Berggipfel die Blätter den Charakter der Sonnenpflanzen, auf einem anderen den der Schattenpflanzen an sich trügen. Da diese Verschiedenheiten der klimatischen Verhältnisse aber sehr bedeutende sein müssten, so ist einleuchtend, dass, da für dieselben keine hinreichenden Gründe vorhanden zu sein scheinen, man zunächst die Annahme einer derartigen Möglichkeit von sich weist. Von vorneherein haben die Behauptungen Bonnier's den Vortheil grosser Wahrscheinlichkeit

Digitized by Google

für sich. Denn, nachdem zahlreiche Arbeiten den hohen Einfluss der Lichtintensität auf die Ausbildung der Assimilationsgewebe, sei er nun directer oder indirecter Natur, bewiesen haben, muss es nothwendig befremden, dass in den Alpen, wo die Insolation aus mehreren Gründen eine erhöhte ist, diese nicht nur eine gleichfalls erhöhte, sondern überhaupt alle specifische Wirkung verlieren, dass im Gegentheil je mehr die Beleuchtung zunimmt, desto mehr die Ausbildung des Assimilationsgewebes unterbleiben soll.

Eine eigentliche Erklärung oder Begründung dieser, bezüglich des Palissadengewebes beobachteten, Thatsachen hat Bonnier in den genannten Mittheilungen nicht zu geben versucht. Er gibt nur nebenbei einmal zu, dass die Zunahme der Lichtintensität auch von Einfluss sein dürfte. Er betont hauptsächlich, dass durch diesen vollkommeneren Bau des Assimilationssystems eine höhere Assimilationsthätigkeit und damit für die Pflanze die Möglichkeit erreicht werde, bei kurzer Vegetationszeit in den unterirdischen Organen eine relativ bedeutende Menge von Reservestoffen aufzuspeichern. Aber gerade diese Thatsache bleibt durch die Beobachtungen, welche Leist uns mittheilt, unaufgeklärt, ja wird geradezu unverständlich. Einerseits wissen wir, dass die Alpenpflanzen nur eine kurze Vegetationsdauer haben und soll nach Bonnier eine sehr energische Vegetationsthätigkeit stattfinden, andererseits spricht Leist von einer starken Reduction des Assimilationssystems — wie soll man diese Thatsachen miteinander in Verbindung bringen? Und es ist ja bekannt, dass in den wirklich alpinen Regionen einjährige Gewächse selten sind und die überwinternden das Hauptcontingent der Flora liefern, also Pflanzen, welche nicht nur ihre assimilatorische Thätigkeit derart zu vermehren haben, dass in einer sehr kurzen Zeit der ganze Entwicklungsverlauf bis zur Samenreife vollendet werden kann, sondern welche auch Reservestoffe anlegen, also schon für die nächste Vegetationsperiode vorzusorgen haben. Allerdings scheint Leist vor Allem die Frage vor Augen gehabt zu haben, in welcher Weise Thalpflanzen an alpinen Standorten verändert werden; aber erstens muss man sich dabei hüten, nicht Folgen eines ungewohnten und daher schädlichen Klimas

Digitized by Google

mit den Einflüssen desselben auf eine indigene und demselben angepasste Flora zu verwechseln, und zweitens hat Leist immerhin auch typische Alpenpflanzen herbeigezogen und die von ihm gefundenen Resultate ganz allgemein für die alpinen Gewächse überhaupt ausgesprochen. Endlich hat auch Bonnier mit Pflanzen experimentirt, die in ihrem natürlichen Vorkommen durchaus nicht auf alpine Regionen beschränkt sind, und dennoch ist er auch hier zu ganz anderen Resultaten gelangt.

Es war daher für mich von grossem Interesse, zu verfolgen, welcher von beiden genannten Ansichten die in der alpinen Flora unserer Gegend herrschenden Verhältnisse Recht geben würden.

Da ich glaubte, von einer rein descriptiven Aufzählung der untersuchten Arten absehen zu sollen, so will ich im Folgenden zunächst die in Betracht kommenden Gewebesysteme der Reihe nach kurz besprechen.

1. Das Assimilationssystem.

Bezüglich der Entwicklung desselben, unter Einwirkung höheren Standortes und alpinen Klimas, will ich, um gleich in medias res zu führen, schon hier bemerken, dass meine Beobachtungen sich grösstentheils mit den oben genannten Bonnier's decken, während ich die Angaben Leist's, wenigstens für die von mir herangezogenen Gebiete,[1] als nicht zutreffend bezeichnen muss. Allerdings konnte ich keine Regel ausfindig machen, welche etwa allgemein giltig wäre; es finden sich Fälle, die mit den allgemeinen Vorkommnissen in Widerspruch zu stehen scheinen. Wir werden uns daher begnügen müssen, gewisse Veränderungen als besonders häufig und in diesem Sinne charakteristisch für die alpine Flora hervorzuheben, ohne damit

[1] Die untersuchten Species stammten von vier verschiedenen Gebieten:
1) Südabhang der nördlichen Kalkalpen (gleich nördlich von Innsbruck) gegen die „Frau Hütt". Bis zu 1600 *m*.
2) Süd- und Nordabhang und Spitze des „Blaser" (südlich von Innsbruck bei Matrei). Bis zu 2200 *m*.
3) Vennathal am Brennerpass bis zu 2200 *m*.
4) Seisseralpe (2200), Schlern (2500) und „Rosengarten" (2800) südlich von Bozen in Südtirol.

Digitized by Google

sagen zu wollen, dass nicht auch das gerade Gegentheil vorkommen könne. Mit diesem Vorbehalte und dieser Beschränkung kann ich, soweit es sich um meine eigenen Beobachtungen handelt, mit grosser Bestimmtheit sagen, dass bei derselben Pflanze an hohem Standorte (volle Besonnung vorausgesezt) das Assimilationsgewebe im Allgemeinen eine entschiedene, oft erhebliche, Förderung erfährt, gegenüber seiner Ausbildung in der Niederung.

Ausserdem aber verschafften mir die Untersuchungen einer grösseren Zahl von Arten von bloss einem, und zwar natürlichen, hohen Standorte die Überzeugung, dass im Allgemeinen überhaupt das Palissadengewebe in der Höhe eine nichts weniger, als geschwächte Ausbildung zeige. Fälle von unterdrückter Palissadenbildung scheinen sehr beschränkt zu sein.

Es finden sich bei den Alpenpflanzen alle Abstufungen des Baues im Mesophyll, von der typisch dorsiventralen, bis zur vollkommen isolateralen Form. Von den dorsiventralen Blättern besitzt ein, allerdings nicht kleiner Bruchtheil typisch verzweigtes Schwammgewebe, bei einem anderen Theile jedoch finden sich in der, noch deutlich geschiedenen, unteren Mesophyllhälfte nur mehr rundliche, oft sogar schon palissadenartig gestreckte Elemente vor, welche dann meist noch ein sehr lockeres Gefüge zeigen; oder in anderen Fällen finden sich zwar Aussackungen an den Schwammgewebezellen, dieselben sind aber so kurz und breit, und schliessen die Zellen im Übrigen so fest aneinander, dass die Intercellularen sehr herabgedrückt erscheinen. Bei den isolateralen Blättern fehlt das Schwammgewebe entweder vollständig, oder es finden sich in der Mitte noch eine oder mehrere Schichten desselben; die Zellen sind aber dann meist von mehr rundlich-polyëdrischer Gestalt und dürfte hier die transpiratorische Function des Schwammgewebes wohl von geringerer Bedeutung sein, vielmehr die Stoffleitung in erster Linie in Betracht kommen. Auch bei jenen Modificationen des Blattbaues, welche ich als Übergangsformen bezeichnen möchte, fehlt typisches Schwammparenchym oft gänzlich. Sie können daher nicht mehr als dorsiventral im gewöhnlichen Sinne angesprochen werden, da

Digitized by Google

häufig auf der Unterseite oder schon durch die ganze Blattdicke Palissaden auftreten und die Oberseite nur entweder durch grössere Länge, oder dichtere Anordnung der Palissaden gekennzeichnet ist.

Ich lasse nun eine Tabelle folgen, welche zeigen mag, wie sich ungefähr die untersuchten Arten auf die genannten Typen der Mesophyllstructur vertheilen.

Tabelle I.

Bau des Mesophylls.

A. Dorsiventral			B.	C.
a) Schwammgewebe aus typisch verzweigten Zellen bestehend	*b)* Schwammgewebe aus rundlichen oder polyedrischen Zellen gebildet	*c)* Mehr minder starke Palissadenbildung in der untersten Mesophyll-Lage	Übergangsformen	Isolateral (oder sehr angenähert)
Lychnis alpina	*Moehringia muscosa*	*Polygonum viviparum*	*Arenaria abietina*	*Arenaria Arduini*
Silene quadrifida	*Draba turgida*	*Cherleria sedoides*	*Alsine verna*	*Gypsophila repens*
Ranunculus glacialis	*Arabis rosea*	*Cerastium arvense*	*Alsine austriaca*	*Helianthemum alpestre*
— *alpestris*	— *alpina*	*Ranunculus parnassifolius*	*Dianthus alpinus*	*Linum catharticum*
— *pigmaeus*	*Hutchinsia alpina*	*Arabis bellidifolia*	*Ranunculus Seguieri*	*Oxytropis Halleri*
— *rutaefolius*	*Androsace Hausmanni*	*Daphne striata*	*Petrocallis pyrenaica*	— *sordida*
Anemone alpina	*Veronica saxatilis*	*Androsace sarmentosa*	*Aethionema saxatile*	*Anthyllis vulneraria*
Empetrum nigrum	*Globularia nudicaulis*	*Senecio incanus*	*Saxifraga moschata*	*Plantago alpina*
Polygala amara	*Valeriana saliunca*	*Leontopodium alpinum*	*Hippocrepis comosa*	*Globularia cordifolia*
Saxifraga nivalis	*Campanula Morettiana*	*Silene nutans*	*Coronilla vaginalis*	*Gentiana bavarica*
Dryas octopetala	— *Zoysii*	*Ranunculus Thora*	*Rhododendron hirsutum*	*Chrysanthemum alpinum*
Potentilla nitida	*Silene acaulis*		*Primula farinosa*	*Achillea moschata*

Digitized by Google

Geum montanum	*Trifolium alpinum*	*Papaver pyrenaicum*	*Linaria alpina*	*Erigeron uniflorus*
Pirus chamaemespilus	*Primula hirsuta*		*Gentiana verna*	*Armeria alpina*
Hedysarum obscurum	— *minima*		*Campanula Hostii*	
Meum Mutellina	*Saxifraga moschata*		*Achillea atrata*	
Azalea procumbens			*Kernera saxatilis*	
Rhododendron ferrugineum				
— *chamaecistus*				
Vaccinium Vitis Idaea				
— *Myrtillus*				
Primula Auricula				
Soldanella alpina				
Veronica alpina				
Pedicularis recutita				
Cerinthe alpina				
Valeriana montana				
Linnaea borealis				
Pelasites niveus				
Saussurea pygmaea				
Homogyne alpina				

Zum richtigen Verständnisse dieser Tabelle ist noch Einiges hinzuzufügen. Zunächst ist es wohl selbstredend, dass eine strenge Durchführung einer derartigen Eintheilung unmöglich ist, indem man nicht selten es mit Formen zu thun hat, die so gut in die eine der angenommenen Rubriken, wie in die benachbarte untergebracht werden könnten, und dass also obige Tabelle nur den Werth einer annähernden

Digitized by Google

Übersichtlichkeit über die vorgefundenen Structurverschiedenheiten beanspruchen kann. Es wird dies um so deutlicher bei der Erwägung, dass ja bei etwaiger Hinzufügung von 20 oder 30 weiteren Species die Verhältnisszahlen der Rubriken ganz andere würden. Columne C umfasst jene Species, bei welchen sich in der, der unteren Epidermis anliegenden Zellschichte eine mehr minder grosse Neigung zur Palissadenbildung constatiren liess. Hierher rechnete ich auch *Cerastium arvense* und *Ranunculus parnassifolius*, weil wir bei diesen, wenigstens local, sehr starke Annäherung an Isolateralität finden, indem, namentlich bei letzterer Pflanze, gegen die Blattränder zu auch die Unterseite allmählig nur mehr Palissaden bildet. So viel geht aus der Tabelle jedenfalls hervor, dass, wenn auch Columne A, welche die dorsiventralen Formen umfasst, eine bedeutend höhere Zahl aufweist, doch die Isolateralität im Baue der Alpenblätter keine geringe Rolle spielt. Dazu sei noch Folgendes bemerkt. Ich bin bei der Auswahl der Untersuchungsobjecte mitunter mit einer gewissen Absichtlichkeit zu Werke gegangen, indem ich einige Zeit, in Verfolgung einer anderen Frage, hauptsächlich mein Augenmerk auf solche Formen lenkte, welche schon äusserlich einen dorsiventralen Aufbau vermuthen liessen, wodurch natürlich Columne A eine unverhältnissmässige Erweiterung erfuhr. Ich spreche jedoch, gestützt auf meine Beobachtungen, ohne Bedenken die Vermuthung aus, dass durch entsprechendes Aufsuchen isolateraler Blätter auch die Columnen B und C sich gleichfalls beträchtlich vergrössern liessen. Das heisst also, dass wir auch in der alpinen Flora die Bestätigung der Ansicht finden, dass der dorsiventrale Bau nur einen Specialfall im allgemeinen Blattbaue darstellt, und dass die Kenntniss von der Verbreitung isolateraler Formen auch in unseren Florengebieten eine immer ausgedehntere werden wird.

Was nun des Genaueren die Veränderungen betrifft, welche das Assimilationsgewebe bei zunehmender Höhe des Standortes erfährt, so ist darüber Folgendes zu bemerken.

Bei der grössten Zahl der untersuchten Species zeigte sich das Palissadengewebe in den höheren Regionen stärker ausgebildet; entweder in Folge

Digitized by Google

blosser Verlängerung der einzelnen Elemente, oder auch in Folge einer gleichzeitigen Vermehrung der Palissadenlagen. Wie aus Leist's Angaben ersichtlich ist, gelangt er zu entgegengesetzten Behauptungen. Diese sind im Wesentlichen folgende:

Wenn die Zahl der als Palissaden ausgebildeten Zelllagen bei beiden Blättern (von alpinem und tiefem Standorte) nicht differirt, so unterscheiden sich diejenigen des alpinen Blattes durch geringere Mächtigkeit. Die einzelnen Zellen sind viel weniger langgestreckt, absolut und relativ kürzer. Ferner wird nach seinen Angaben in den allermeisten Fällen der Durchmesser der Zelle weiter, so dass sich diese noch mehr von der schlauchförmigen Gestalt entfernt. »Palissadenzellen in der Tiefregion, die sehr langgestreckt und englumig, 6—8 mal so lang, als weit sind, entsprechen in der Alpenregion solche, die mehr als noch einmal so weit, aber höchstens halb so lang sind.« — Der zweite mögliche Fall ist nach Leist derjenige, dass die Zahl der als Palissaden ausgebildeten Zelllagen mit der Höhe eine geringere wird, wo dann meistens mit der Zahl auch die Mächtigkeit der restirenden Schichten abnimmt. Der Unterschied kann so weit gehen, »dass Blätter einer Pflanze in der Ebene mit, in der Höhe ohne Palissaden vorkommen, wofür *Soldanella alpina* und *pusilla* ein Beispiel bieten.« Isolaterale Blätter sollen in der Höhe nicht selten dorsiventralen Bau zeigen, indem die Palissaden der Unterseite ihre typische Gestalt eingebüsst haben; hierzu kommt noch, dass auch hier die einzelnen Palissadenzellen mit der Abnahme der Längenausdehnung zugleich weiter werden »wenigstens in der Mehrzahl der Fälle.« »In dem Masse, als die Ausdehnung senkrecht zur Blattfläche abnimmt, nimmt diejenige parallel derselben zu. Dies kann so weit gehen, bis ihre Werthe sich gleichkommen und die Zelle aus der langgestreckten, schlauchförmigen in die kugelig oder rundlich-polyëdrische übergegangen ist.« Leist hebt auch hervor, dass im Allgemeinen bei sehr bedeutender Höhe die Palissadenbildung völlig unterbleibe und das ganze Blatt gleichmässig aus kleinen rundlichen, oder rundlich-polyëdrischen Zellen zusammengesetzt sei.

Digitized by Google

Dies sind im Wesentlichen die Resultate Leist's. Wie bereits betont, sind sie mit meinen Beobachtungen nicht vereinbar.

Zunächst ist zu bemerken, dass Leist den Fall, dass die Zahl der als Palissaden ausgebildeten Zelllagen mit der Höhe zunehme, gar nicht anführt, und daher als nicht existirend zu betrachten scheint. Dementgegen hat Bonnier denselben gerade als besonders mitwirkende Ursache der Dickenzunahme der Alpenblätter hervorgehoben, welch' letztere Erscheinung übrigens, wie schon eingangs erwähnt, von Leist gleichfalls geleugnet wird. Eine wirkliche Abnahme der Palissadenbildung habe ich nur für *Vaccinium Vitis Idaea* beobachtet; in fast allen Fällen war eine directe Zunahme zu constatiren. Die auf der Tafel II abgebildeten Querschnitte von *Homogyne alpina* (Fig. 1), *Senecio incanus* (Fig. 2) und *Potentilla nitida* (Fig. 3) illustriren derartige Veränderungen. Ähnliche Vorkommnisse sind mir, wie gesagt, vielfach untergekommen. An einem Thalexemplar von *Ranunculus Thora* beobachtete ich an der Oberseite zwei Lagen ziemlich kurzer Palissaden, das übrige Mesophyll war aus Schwammparenchym, bestehend aus mehr rundlichen, wenig verzweigten Zellen, gebildet. Das Blatt eines Exemplares, das auf der Seisseralpe (2232 *m*) gesammelt worden war, zeigte dieselben zwei Reihen, doch hatte schon die obere allein beinahe die Mächtigkeit jener beiden und zeigte selbst die dritte Reihe im allgemeinen die Längsstreckung bevorzugt. Ausserdem aber traten auch in den untersten Mesophylllagen nicht selten palissadenähnliche Formen auf. *Linaria alpina* ist, wie es scheint, eine Pflanze, welche trotz der sonnigen Standorte, welche sie bewohnt, wenig zur Palissadenbildung befähigt ist. Ein Exemplar von ziemlich tiefem Standorte zeigte oberseits drei Lagen palissadenartig, aber wenig gestreckter Zellen, hierauf ein aus rundlichen Zellen bestehendes Zwischengewebe und dann die unterste Reihe wieder zu Palissaden verwandelt, zum Theil und ziemlich unregelmässig auch die nächstinnere. Bei einem Exemplare aus grösserer Höhe waren oben bis zu vier, in der Regel aber auch nur drei, hingegen unterseits oft gleich viel Reihen in der gestreckten Form ausgebildet. Eine Zunahme der einzelnen Zellen an Länge war nicht zu constatiren, aber auch keine Abnahme.

Digitized by Google

Silene nutans zeigte ein ähnliches Verhalten. Die für das Thalblatt constatirten zwei Palissadenlagen fanden sich auch in der Höhe in ungeschwächter Entwicklung; aber während die der unteren Epidermis angrenzende Zellschichte in der Niederung keine Spur einer Senkrechtstellung, vielmehr typischen Schwammparenchym-Charakter an sich trug, war hier in der alpinen Region eine Lage lockerer, aber denen der Oberseite vollkommen gleichwerthiger Palissaden ausgebildet. Eine entschiedene Förderung der, hier nur oberseits vorkommenden, Palissaden fand ich bei *Silene acaulis,* wo auch die Zellen beim alpinen Exemplar dichter gelagert waren.

Androsace Hausmanni zeigte eine sehr bedeutende Grössenzunahme der Palissaden, wenn schon damit gleichzeitig eine Abnahme in der Reihenzahl verbunden war. Während nämlich beim Thalexemplar in der Regel fünf Lagen gestreckter Zellen sich vorfanden, zeigte das alpine Blatt (von circa 2800 *m*) selten über vier Lagen. Da aber im letzteren Falle die Palissaden oft beinahe eine Verdoppelung ihrer Länge, ohne Zunahme der Breite erfahren hatten, so war doch die Ausbildung des typischen Assimilationsgewebes auch hier mit der Höhenzunahme eine bedeutend geförderte. Man vergleiche nur die beigegebene Figur (s. Tafel I, Fig. 3), welche eine Partie aus der oberen Blatthälfte darstellt, um sich zu überzeugen, bis zu welcher Entwicklung auch in diesen Höhen das Palissadengewebe gelangen kann. Ausserdem machte sich auch mitunter ein Bestreben zur Steilstellung der untersten Mesophyllzellen bemerkbar. *Oxytropis Halleri* besitzt bezüglich des Mesophylls vollständig isolateralen Bau. Es finden sich beiderseits der Gefässbündel zwei Reihen von Palissaden, zwischen den Bündeln sieht man die Palissaden durchgehende Reihen bilden, eine Unterscheidung von Ober- und Unterseite ist hier nicht mehr durchführbar. Dass dabei die Palissaden vollkommen typisch sind, zeigt die Abbildung (s. Tafel I, Fig. 10), welche dem alpinen Blatte entnommen ist (Standort circa 2200 *m*), und es sei bemerkt, dass hier die Zellen denen der Thalblätter um nichts nachstehen. *Anthyllis vulneraria* kommt bekanntlich bis zu grossen Höhen vor und wurden im Thal gewachsene mit Exemplaren verglichen, welche von 2000 *m* hohem Stand-

Digitized by Google

orte stammten. Dem Blattbaue der ersteren nach hätte ich die Pflanze zu den »Übergangsformen« einreihen müssen, denn wenn auch beiderseits sich Palissaden fanden, so war doch die Entwicklung derselben auf der Oberseite eine entschieden begünstigte, denn es fanden sich auf der Unterseite und namentlich in der Mitte, sehr häufig polyëdrische Zellen vor. Der Bau des alpinen Blattes jedoch, und dieser ist ja hier massgebend, rechtfertigt vollkommen die Einreihung unter die isolateralen Formen. Hier ist die Ausbildung der Palissaden der Unterseite im Allgemeinen eine der Oberseite ganz gleichwerthige geworden und die polyëdrische Zellform ist grösstentheils, sogar aus der mittleren Zone, verschwunden, so dass sich sehr häufig durchgängige Palissadenreihen vorfinden.

Dieselbe Erscheinung, erhöhte Isolateralität in den Blättern alpiner Exemplare, zeigten folgende drei Species.

Armeria alpina besitzt, wie Figur 1 (s. Tafel I) zeigt, schon in der Niederung hauptsächlich nur Palissaden. Die geförderte Ausbildung derselben und die damit gesteigerte Gleichwerthigkeit beider Blattseiten beim alpinen Blatte ist aus Figur 2 (s. Tafel I) leicht ersichtlich. Noch prägnanter beinahe zeigte *Achillea moschata* diese Steigerung. Wohl fanden sich auch beim Thalexemplare beiderseits Palissaden, und zwar mitunter sehr vollkommene, aber nicht selten traten dazwischen bedeutend kürzere Zellen auf und die Palissaden der Unterseite zeigten mitunter beinahe schwammparenchymartige Aussackungen. Alles dies war beim alpinen Blatte (2500 *m*) verschwunden, oder doch ziemlich vermindert, so dass beiderseits drei Lagen gestreckter Palissaden, in der Mitte zwei Reihen kleiner kugeliger Zellen vorhanden waren, also vollkommene Isolateralität herrschte. Ähnlich verhielt sich *Chrysanthemum alpinum,* nur mit dem Unterschiede, dass hier in keinem Falle vollständige Isolateralität zu Stande kam, indem das Palissadengewebe an der Oberseite stets gefördert blieb. Hauptsächlich zu betonen ist hier die bedeutende Längenzunahme der Palissaden beim alpinen Blatte. Die mittlere Region wird von einigen Lagen rundlich-polyëdrischer, mitunter tangental gestreckter Zellen gebildet.

Digitized by Google

Papaver pyrenaicum zeigte ebenfalls am alpinen Standorte eine nicht unwesentliche Steigerung der Palissadenbildung (s. Tafel I, Fig. 7 und 8). Auch in der untersten Mesophyllschichte trat hier häufiger Senkrechtstellung ein, wenn auch durchaus nicht regelmässig.

Geringe Unterschiede in der Ausbildung des Palissadengewebes fanden sich bei *Azalea procumbens.* Es hatten zwar die Palissaden beim alpinen Blatte (über 2000 *m*) einen durchschnittlichen Längenzuwachs erhalten, dafür jedoch die Zahl der Gesammtlagen eine Reduction erfahren, so dass der Effect so ziemlich derselbe geblieben. *Primula Auricula* scheint überhaupt eine geringe Fähigkeit zur Palissadenbildung zu besitzen. Die Palissaden waren auf verschiedenen Standortshöhen gleich kurz, aber die Zahl der Lagen zeigte bei einem Exemplar aus 2200 *m* Höhe eine Zunahme. Dessgleichen zeigte *Kernera saxatilis,* welche schon im Thale grosse Neigung zur Palissadenbildung durch die ganze Blattdicke verrieth, dieselbe an alpinem Standorte vermehrt und die Dicke des Blattes wesentlich vergrössert.

Als Beispiele für Fälle, wo weder eine bemerkenswerthe Zu- noch Abnahme des Palissadengewebes in der alpinen Region constatirt werden konnte, nenne ich *Veronica saxatilis* und *Cerinthe alpina*, wozu bemerkt sei, dass erstere mässig entwickelte, letztere sehr ausgeprägte Palissaden besitzt. *Vaccinium Vitis Idaea* war die einzige Species, bei welcher ich eine namhafte Abnahme des Palissadengewebes fand. Während Blätter, welche einer Höhe von etwa 1200—1300 *m* entstammten, vier bis fünf Lagen schön entwickelter Palissaden besassen, war diese Zahl bei Exemplaren, welche in 2200 *m* Höhe von sonnigem und trockenem Standorte (unter Flechten) gesammelt wurden, auf drei bis vier Lagen gleichzeitig sehr verkürzter Palissaden reducirt. Es hatten übrigens die ganzen Individuen an letzterem Standorte ein mehr zwerghaftes Aussehen. *Vaccinium uliginosum,* an denselben Stellen gesammelt wie vorige Species, zeigte ein ganz anderes Verhalten. Das Exemplar vom tieferen Standorte besass, angrenzend an die Epidermis der Oberseite eine Lage sehr gestreckter Palissaden, hierauf eine solche gut ein Drittheil kürzerer Zellen, hierauf

Digitized by Google

Schwammparenchym; die unterste Reihe desselben liess mitunter eine Tendenz zur Senkrechtstellung erkennen. Bei den alpinen Blättern war zwar die Länge der Palissaden, besonders mit Rücksicht auf die erste Reihe, herabgesetzt, hingegen diese Zellform durch die ganze Blattdicke im Allgemeinen herrschend geworden und das Gewebe der Unterseite, welches von der Fläche nur rundliche Zellenquerschnitte zeigte, zeichnete sich durch grosse Lockerheit aus, war aber im Wesentlichen nur aus Palissaden gebildet.

Jedoch bedurfte es gar nicht dieser vergleichenden Untersuchungen, um die Überzeugung zu gewinnen, dass die Behauptung Leist's, von der auffallenden Abnahme der Palissadenausbildung mit der Höhe, durchaus keiner Verallgemeinerung fähig sei. Es genügte dazu schon, eine grössere Zahl von hohen Standorten stammender Pflanzen, ohne Vergleichsexemplare auf ihren Blattbau zu prüfen. Man betrachte nur Fig. 4 und 3 unserer Tafel I, welche Querschnitte von *Daphne striata* und *Androsace Hausmanni* darstellen (aus Höhen von 2200 beziehungsweise 2800 *m*). Hier kann man doch sicher nicht von einer Unterdrückung der Palissaden sprechen.

Auch die beiden isolateralen Formen, von denen ich eine Abbildung beigegeben habe, *Erigeron uniflorus* (s. Tafel I, Fig. 9) und *Oxytropis Halleri* (Fig. 10), aus einer Höhe von 2000 *m* und 2200 *m*, zeigen alles eher, als die Charaktere eines Schattenblattes. Die Liste ähnlich sich verhaltender Pflanzen liesse sich noch beträchtlich vermehren. Ich nenne einige Beispiele: *Ranunculus rutaefolius* (2500 *m*) zeigte oberseits eine Lage sehr gestreckter Palissaden (Länge zur Breite = 5:1). *Ranunculus alpestris* (2200 *m*) zwei Lagen von Palissaden (5:1). Bei *Ranunculus Seguieri* (2500 *m*) waren sie noch gestreckter und zeigte sich überhaupt die senkrechte Stellung der Zellen durch das ganze Mesophyll herrschend. *Anemone alpina* (2000 *m*) hatte eine Palissadenreihe (5:1), *Pirus chamaemespilus* zwei Reihen (3:1). *Rhododendron hirsutum* (1600 *m*) zeigte dorsiventralen Bau, jedoch finden sich am ganzen Querschnitte fast nur Palissaden, wenn auch von verschiedenen Dimensionen. Die drei Schichten der Oberseite besassen im Allgemeinen

Digitized by Google

Zellen von dem Verhältnisse 3:1 oder 4:1 und standen sehr dicht. Aber auch das mehr gelockerte Gewebe der Unterseite war im Wesentlichen aus Palissaden gebildet, welche höchstens hin und wieder mit rundlichen Zellen abwechselten, aber denen der Oberseite in der Regel an Länge nachstanden. *Rhododendron ferrugineum* (2200 *m*) hatte gleichfalls sehr entwickelte Palissaden, indem diese, bis zu fünf Lagen stark, nahezu $^2/_3$ der Blattdicke in Anspruch nahmen. Das Schwammgewebe bestand aus rundlichen oder schwach radial gestreckten Elementen, erstere waren jedoch überwiegend. Die Palissaden standen sehr dicht. Wie weit die Ausbildung des Assimilationsgewebes bei *Helianthemum alpestre* (1600 *m*) gehen kann, zeigt Fig. 5 (Taf. I). *Pedicularis recutita* besass an der Oberseite mitunter zwei Lagen von Palissaden, welche oft durch eine einzige Zelle vertreten wurden; waren zwei Reihen vorhanden, so erschienen die Zellen durchschnittlich dem Verhältniss 4:1 zu entsprechen; wo nur eine Zelle sich fand, erreichte die Länge derselben das sechsfache und mehr der Breite. *Petasites niveus* (1600 *m*) hatte im Allgemeinen drei Palissadenreihen an der Oberseite, davon besass die mittlere die längsten Zellen (4:1); mitunter zeigte auch noch eine vierte Lage schwachen Palissadencharakter. Bei *Achillea atrata* (1500 *m*), welche zu den »Übergangsformen« gestellt wurde, schwankten die am vollkommensten ausgebildeten Palissaden in den Dimensionen zwischen 3:1 und 4:1. Ähnliches wäre noch von einigen anderen Arten anzuführen. Die übrigen aber entstammten zu niedrigen Standorten, als dass ihr Blattbau in dieser Frage von Bedeutung sein könnte.

Was nun endlich das Fehlen von Palissaden betrifft, so habe ich unter den in Untersuchung genommenen Arten nur zwei gefunden, welche diesen Fall repräsentirten. *Gentiana bavarica* (2300—2400 *m*) zeigte, obwohl von äusserst sonnigem Standorte stammend, das ganze Mesophyll aus grossen, rundlich polyëdrischen, locker angeordneten Zellen gebildet, kaum dass mitunter einige, der Oberseite genäherte, eine schwache Palissadenform besassen. Leider war es mir nicht möglich, ein Thalexemplar zum Vergleiche heranzuziehen; ich glaube aber bezweifeln zu dürfen, dass dieses eine nennenswerthe Förderung

Digitized by Google

des Palissadengewebes gezeigt hätte[1]. *Primula farinosa,* deren Blattbau ich an einem ziemlich zwerghaften Exemplare von der Höhe 2200 *m* untersuchte, zeigte ebenfalls den Mangel von Palissaden. Doch liess mich ein Vergleichsobject aus geringerer Höhe erkennen, dass bei dieser Species die Tendenz zur Palissadenbildung überhaupt eine sehr schwache ist.

Über den allgemeinen Charakter der Mesophyllstructur jener untersuchten Arten, die hier nicht eigens besprochen wurden, gibt die Tabelle den nöthigen annähernden Aufschluss.

Fassen wir nun in Kürze die, für den Bau des Assimilationssystems gefundenen, Verhältnisse zusammen, so ergibt sich:

1. Dass mit der Höhe des Standortes im Allgemeinen die Ausbildung der Palissaden wächst, und zwar entweder durch Längenzunahme der einzelnen Zellen, oder durch das Auftreten neuer Lagen von solchen, oder durch Combination beider Fälle.

2. Dass Abnahme der Palissaden an Grösse oder Zahl der Lagen nur in vereinzelten Fällen vorzukommen scheint.

3. Dass Pflanzen, deren Blätter in der Ebene eine Tendenz zu isolateralem Bau zeigen, diesen in der Höhe mehr minder oder auch vollkommen zur Realisirung bringen und anderseits solche, deren Blätter in der Tiefe noch keine Spur von Palissaden an der Unterseite erkennen lassen, in der Höhe hier eine verschieden weit gehende Ausbildung derselben aufweisen können.

4. Dass Pflanzen, welchen Palissaden fehlen, in den hohen Regionen selten, hingegen solche mit sehr typisch entwickelten häufig sind.

2. Das Durchlüftungssystem.

Es ist durch die neueren Arbeiten zur Genüge bekannt, dass der in vielen Lehrbüchern noch heute aufgestellte Satz,

---

[1] Es scheint übrigens, dass *Gentiana bavarica* für gewöhnlich schattige Standorte bevorzugt und wird daher auf das genannte abweichende Verhalten kein grosses Gewicht gelegt werden dürfen. Vergl. bezüglich des Standortes: Willkomm, Führer in das Reich der Pflanzen etc. 2. Aufl. Leipzig 1882. Kolb, Die europäischen und überseeischen Alpenpflanzen. Stuttgart 1890.

Digitized by Google

dass die Spaltöffnungen auf der Unterseite der Blätter sich vorfinden, keine allgemeine Giltigkeit mehr hat. Namentlich seit die Überzeugung sich Bahn gebrochen, dass das dorsiventrale Blatt nicht als herrschende Form des Blattbaues zu gelten hat, und seit erwiesen wurde, dass nicht nur in heissen Klimaten der isolaterale Bau ebenso häufig vorkommt, sondern dass letzterer auch in unseren Gebieten keine so unbedeutende Rolle spielt,[1] wurde obiger Satz von selbst auf einen engeren Kreis von Pflanzen beschränkt. Immerhin ging ich bei meinen Untersuchungen von der Überzeugung aus, dass wenigstens für die dorsiventralen Formen jener Vertheilungsmodus der regelmässige sei. Um so grösser war daher meine Überraschung, als ich constatiren musste, dass nicht nur bei sehr vielen dorsiventral gebauten Blättern die Stomata beiderseits in gleicher Zahl anzutreffen sind, sondern auch in sehr vielen Fällen ein entschiedenes Überwiegen an der Oberseite vorhanden ist, welches bis zum Verschwinden der Spaltöffnungen auf der Unterseite gehen kann. Schon glaubte ich, darin eine Eigenthümlichkeit der Alpenpflanzen erkennen zu dürfen, als mich das Studium der einschlägigen Arbeiten belehrte, dass das häufige Vorkommen von Spaltöffnungen an der Oberseite schon vor langer Zeit constatirt worden ist und trotzdem in den meisten Lehr- und Handbüchern an dieser unzutreffenden Generalisirung einer speciellen Art des Vorkommens festgehalten wird. Wenn daher auch meine Beobachtungen nicht den Werth der Neuheit beanspruchen können, so sind dieselben jedenfalls eine Bestätigung der namentlich von Kareltschikoff[2] und Weiss[3] erhaltenen Resultate, und vielleicht lässt sich doch die Thatsache, dass Blätter mit spaltöffnungsloser Oberseite bei den Alpenpflanzen so selten zu sein scheinen, auch für die vorliegende Frage verwerthen. Ich gebe zunächst wieder eine Übersichtstabelle.

---

[1] Heinricher: Über isolateralen Blattbau etc. Pringsheim's Jahrb. Bd. 15.

[2] Kareltschikoff: Über die Vertheilung der Spaltöffnungen auf den Blättern, Moskau 1866.

[3] Weiss: Untersuchungen über die Zahlen- und Grössenverhältnisse der Spaltöffnungen (Pringsheim's Jahrb. Bd. 4).

Digitized by Google

Tabelle II.

Vertheilung der Spaltöffnungen.

Nur unten	Unten überwiegend	Beiderseits in gleicher Anzahl	Oben überwiegend	Nur oben
Empetrum nigrum	*Polygonum viviparum*	*Arenaria abietina*	*Arenaria Arduini*	*Saxifraga moschata*
Dryas octopetala	*Cerastium arvense*	*Moehringia muscosa*	*Alsine verna*	*Primula minima*
Pirus chamaemespilus	*Silene quadrifida*	*Lychnis alpina*	— *austriaca*	
Azalea procumbens	— *nutans*	*Dianthus alpinus*	*Cherleria sedoides*	
Rhododendron hirsutum	*Ranunculus rutaefolius*	*Ranunculus pigmaeus*	*Silene acaulis*	
— *ferrugineum*	*Anemone alpina*	*Arabis bellidifolia*	*Gypsophila repens*	
— *chamaecistus*	*Papaver pyrenaicum*	*Aethionema saxatile*	*Ranunculus glacialis*	
Vaccinium Vitis Idaea	*Arabis alpina*	*Kernera saxatilis*	— *alpestris*	
— *uliginosum*	**Daphne striata*	*Linum catharticum*	— *parnassi-folius*	
Soldanella alpina	**Vaccinium Myrtillus*	*Polygala amara*	— *Seguieri*	
Pedicularis recutita	**Primula farinosa*	*Potentilla nitida*	— *Thora*	
Linnaea borealis	*Androsace sarmentosa*	*Meum Mutellina*	*Draba turgida*	
Leontopodium alpinum	*Veronica alpina*	*Androsace Hausmanni*	*Arabis rosea*	
Homogyne alpina	*Globularia nudicaulis*	*Linaria alpina*	*Petrocallis pyrenaica*	
	Valeriana montana	*Plantago alpina*	*Hutchinsia alpina*	
	Petasites niveus	*Cerinthe alpina*	*Helianthemum alpestre*	
	Saussurea pigmaea	*Globularia cordifolia*	*Saxifraga nivalis*	
	Erigeron uniflorus	*Gentiana verna*	*Geum montanum*	
		— *bavarica*		

Digitized by Google

Bei den mit * bezeichneten Arten ist die Zahl an der Oberseite eine sehr geringe.

Campanula Hostii
— *Moretiana*
Senecio incanus
Armeria alpina

Oxytropis Halleri
— *sordida*
Anthyllis vulneraria
Coronilla vaginalis
Hippocrepis comosa
Hedysarum obscurum
**Trifolium alpinum*
**Primula hirsuta*
— *Auricula*
Aretia Vitaliana
Veronica saxatilis
Valeriana saliunca
Campanula Zoysii
Phyteuma haemisphaericum
Chrysanthemum alpinum
Achillea atrata
— *moschata*

Bei den mit * bezeichneten Arten ist die Zahl auf der Unterseite eine sehr geringe.

Digitized by Google

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung sofort, dass jene Formen, welche auf der Blattoberseite keine Spaltöffnungen tragen, in der alpinen Flora ziemlich in der Minderheit sind; in der That bilden sie nur circa 15% der untersuchten Arten. Anderseits sieht man im Gegensatze dazu jene Formen, welche gerade oberseits ein mehr minder bedeutendes Plus an Spaltöffnungen besitzen, an Zahl dominiren; sie bilden allein 39%, während noch gut ein Viertel aller untersuchten Species in diesem Sinne beide Blattseiten gleich ausgebildet zeigt und nur der Rest von circa 20% die untere Seite für die Ausbildung der Stomata wenigstens bevorzugt. Um zu zeigen, wie weit in dieser Beziehung die Differenz der beiden Blattseiten gehen kann, gebe ich einige Beispiele, bei welchen die Zahlen aus dem Mittel einer grösseren Anzahl von Zählungen auf 1 mm^2 der Blattfläche berechnet wurden.

Name der Pflanze	Oben	Unten	Name der Pflanze	Oben	Unten
Trifolium alpinum	401	14	*Lychnis alpina*	156	146
Anthyllis vulneraria	329	173	*Cherleria sedoides*	151	58
Coronilla vaginalis	306	180	*Primula hirsuta*	143	2
Petrocallis pyrenaica	290	109	*Gypsophila repens*	143	71
Helianthemum alpestre	286	204	*Achillea atrata*	134	55
Veronica saxatilis	224	186	*Primula Auricula*	132	44
Hippocrepis comosa	221	116	*Saxifraga nivalis*	129	78
Hedysarum obscurum	214	23	*Ranunculus Seguieri*	126	102
Primula minima	197	0	*Oxytropis Halleri*	122	78
Saxifraga moschata	190	0	*Erigeron uniflorus*	122	146
Ranunculus parnassifolius	187	85	*Chrysanthemum alpinum*	109	78
Hutchinsia alpina	187	139	*Meum Mutellina*	102	91
Arabis rosea	184	146	*Ranunculus pigmaeus*	88	109
Aethionema saxatile	180	170	*Androsace sarmentosa*	88	180
Geum montanum	169	134	*Globularia nudicaulis*	88	357
Phyteuma haemisphaericum	163	146	*Ranunculus alpestris*	88	41
Ranunculus glacialis	163	54	*Papaver pyrenaicum*	78	122
Oxytropis sordida	160	48	*Achillea moschata*	75	41
			Arenaria abietina	68	68
			Saussurea pigmaea	58	112

Digitized by Google

Name der Pflanze	Oben	Unten	Name der Pflanze	Oben	Unten
Gentiana verna	54	65	*Daphne striata*	44	122
Ranunculus rutaefolius	54	81	*Silene quadrifida*	14	177
Petasites niveus	50	136	*Vaccinium Myrtillus*	10	218

Obwohl natürlich für weiter gehende Schlussfolgerungen die Tabelle beträchtlich erweitert werden müsste, so lässt sich doch aus dem Mitgetheilten erkennen, dass die Vertheilungsart der Stomata an keinerlei Gesetzmässigkeit gebunden sei.[1] Weder nach Familien, noch nach der übrigen Blattstructur,[2] noch nach Standorten, oder anderen Gesichtspunkten lässt sich eine Übereinstimmung erkennen. *Lychnis alpina* hat annähernd gleich viel auf beiden Seiten, *Gypsophila repens* oben doppelt so viel, *Silene quadrifida* wieder unten beinahe die dreifache Zahl. Hingegen zeigten alle untersuchten Papilionaceen die Oberseite entschieden bevorzugt.[3] Sehr verschieden verhielten sich aber wieder die untersuchten Cruciferen. *Draba turgida, Arabis rosea, Petrocallis pyrenaica, Hutchinsia alpina* haben oben mehr, *Arabis bellidifolia, Aethionema saxatile* und *Kernera saxatilis* ungefähr beiderseits gleich viel, *Arabis alpina* wiederum unten mehr.[4]

---

[1] Vergl. Weiss, l. c.

[2] Am leichtesten noch nach diesem Gesichtspunkte, denn alle isolateralen und Übergangsformen stimmen wenigstens darin überein, dass sie auf beiden Seiten Stomata haben. Nur in der Zahl finden sich zwischen Ober- und Unterseite, auch bei Formen mit vollkommen isolateralem Mesophyll, mitunter Verschiedenheiten. So hat *Erigeron uniflorus* unten, *Oxytropis Halleri* oben die Mehrzahl derselben.

[3] Dass dieses Vorkommen bei Papilionaceen häufig, hat schon Karel tschikoff (l. c.) hervorgehoben.

[4] Wettstein sagt in seiner Bearbeitung der Scrophulariaceen (Natürliche Pflanzenfamilien, herausgegeben von Engler und Prantl (65. Lieferung, S. 42): »Die Spaltöffnungen, welche der Unterseite meistens fehlen (Ausnahmen *Digitalis, Russelia*), sind selten aus dem Niveau der Epidermis verschoben.« Wie weit die erstere Behauptung im Allgemeinen zutrifft, kann ich hier nicht entscheiden, ich will nur darauf hinweisen, dass die wenigen von mir untersuchten Scrophulariaceen dieselbe nicht bestätigen. *Veronica alpina* und *V. saxatilis*, ebenso *Linaria alpina* haben auf beiden Seiten zahlreiche Spaltöffnungen, *Pedicularis palustris* nur auf der Unterseite.

Digitized by Google

Die Frage, ob wirklich eine grössere Anzahl dorsiventraler Blätter in der Weise die Spaltöffnungen vorwiegend auf der Oberseite entwickelt, war auch die Veranlassung, dass so viel dorsiventrale Formen in Untersuchung genommen wurden, denn von den isolateralen Blättern war ja die mehr minder gleichmässige Vertheilung vorauszusetzen. Dass diese Voraussetzung aber gleichfalls nicht in allen Fällen zutrifft, zeigt die vergleichende Betrachtung von Tabelle I und II. Fassen wir die in Tabelle I unter *A* angeführten als dorsiventrale, die unter *B* und *C* genannten als isolaterale (natürlich nicht im engsten Sinne) zusammen, so ergibt die Vertheilung der Spaltöffnungen folgende Zahlen:

	Dorsiventral.	Isolateral.
Oben mehr	20	14
Beiderseits gleich	9	12
Unten mehr	17	2
Nur unten	15	0

Die vorstehenden Zusammenstellungen sagen genug über die Vertheilungsart der Spaltöffnungen, so dass nichts mehr hinzuzufügen ist.

Was nun die Form der Schliesszellen, namentlich aber ihre Lage gegenüber den umgebenden Gewebselementen betrifft, so ist hervorzuheben, dass bei allen untersuchten Arten keinerlei Verhältnisse zu finden waren, welche auf das Bedürfniss eines besonderen Transpirationsschutzes hinweisen könnten. Nahezu bei allen Species liegen die Schliesszellen im Niveau der Epidermis, sehr oft, namentlich auch auf der Oberseite, sind sie schwach vorgewölbt, also geradezu einem möglichst lebhaften Gasaustausche angepasst. Versenkte Spaltöffnungen hat *Papaver pyrenaicum* (Taf. I, Figur 7 und 8); wenn auch die beigefügte Zeichnung bezüglich der Form der Schliesszellen sehr schematisirt ist, so ist doch jedenfalls zu sehen, dass der durch die vertiefte Lage etwa erzielte Transpirationsschutz ein ziemlich geringfügiger sein dürfte. *Anthyllis vulneraria* hat zweierlei Spaltöffnungen; auf der Oberseite sind dieselben vertieft, in analoger Weise, wie bei *Papaver,* auf der Unterseite aber, wo gleichzeitig Haarbildung auftritt, liegen sie vollkommen frei auf der Oberfläche. Ob hier aber wirklich eine Beziehung

Digitized by Google

zu der Trichombildung vorliegt, wage ich nicht zu behaupten, da die sehr borstigen und auch nicht sonderlich dicht stehenden Haare nicht geeignet erscheinen, um eine genügende Schutzfähigkeit gegen Transpiration vermuthen zu lassen. Schwach vertieft erscheinen auch die Spaltöffnungen von *Linaria alpina*, doch hier mehr in Folge von Vorwölbung der angrenzenden Epidermiszellen. Bei allen anderen Species zeigte sich (einige später zu besprechende Fälle ausgenommen) durchaus das Bestreben, den Gasaustauch möglichst zu erleichtern, daher auch eine über das gewöhnliche Mass hinausgehende Ausbildung der Cuticularhörnchen meist unterbleibt. Soviel über die Spaltöffnungen, welche weder Leist noch Bonnier berücksichtigt haben.

Was nun die Ausbildung der Lufträume im Innern des Blattes betrifft, so zeigen hier meine Untersuchungen etwas mehr Übereinstimmung mit den Leist'schen Angaben. Letzterer sagt unter Anderem: »Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Blätter alpiner Standorte sich durch lockere Structur auszeichnen; Zahl und Grösse der Intercellularräume nehmen mit der Höhe zu.« Häufig seien Palissaden an allen Längswänden frei. Leist hebt auch hervor, dass dieser Unterschied in der Verbindung der Zellen allgemeiner zu sein scheine, als der ihrer Form. Auch für das Schwammgewebe gelte dieses »voll und ganz«. Dass im Ganzen und Grossen die Alpenblätter eine mehr lockere Structur besitzen, habe ich ebenfalls beobachtet; aber die vollgiltige Verallgemeinerung, welche Leist seiner Wahrnehmung zu Theil werden lässt, ist auch diesmal nicht am Platze. Nicht alle Alpenblätter zeigen eine Förderung des Intercellularsystems, bei einigen war im Gegentheile eher eine Einschränkung desselben zu constatiren. Zunächst ist darauf aufmerksam zu machen, dass auf der Unterseite jener dorsiventralen Formen, welche in der Höhe mehr minder weit entwickelte Palissaden an Stelle der äussersten Schwammparenchymlage aufweisen, eine Verminderung der Gesammtintercellularen eintritt, wenn auch diese Palissadenschichte ein sehr lockeres Gefüge beibehält. Auch Fälle, wo mit zunehmender Höhe des Standortes typisches Schwammparenchym mit reich verzweigten Zellen erhalten bleibt und dennoch Reduction,

Digitized by Google

wenigstens in der Grösse der Zellzwischenräume eintritt, sind nicht ausgeschlossen. Ebenso treffen wir auch im Palissadengewebe bei manchen Alpenpflanzen eine sehr dichte Anordnung der Zellen.

Dass im Allgemeinen das Palissadengewebe bei den alpinen Formen mehr eine lockere Structur besitzen werde, war schon nach dem Vorkommen der Spaltöffnungen zu erwarten. Wenn die Oberseite eines Blattes sich als sehr spaltöffnungsreich erweist, so muss schon durch das Auftreten ebenso zahlreicher Athemhöhlen im darunter befindlichen Parenchym eine entsprechende Lockerung eintreten. In vielen Fällen wird aber die blosse Anwesenheit der Athemhöhlen vielleicht der Bedeutung und dem Zwecke der Spaltöffnungen nicht mehr gerecht werden können und zur Ermöglichung der durch die Anwesenheit der letzteren angebahnten ausreichenden Durchlüftung auch das Blattgewebe entsprechend durchlüftungsfähig, d. h. interstitienreicher ausgebildet werden müssen.

In der That sehen wir diese Wechselbeziehung in mehrfacher Weise bestätigt, und dass manche Fälle eine Ausnahme bilden, thut dieser Thatsache keinen Eintrag, wenn man nur festhält, sie nicht etwa als gesetzmässig eintretende Erscheinung aufzufassen. Ob wir aber berechtigt sind, wie Leist dies thut, die lockere Structur der Alpenblätter, wo sie überhaupt vorhanden ist, ausschliesslich auf Rechnung verminderter Transpiration zu setzen, soll später erörtert werden. Die genannte, eigentlich selbstverständliche, Correlation zwischen Spaltöffnungen und Intercellularen findet auch in einigen Fällen ziemlich prägnanten Ausdruck. So besitzen jene Species, welche keine, oder sehr wenige Spaltöffnungen auf der Oberseite haben, eine sehr dichte Anordnung in ihrem Palissadengewebe. Man vergleiche nur beispielsweise die Querschnitte von *Homogyne alpina*, *Daphne striata* einerseits und *Senecio incanus* und *Androsace Hausmanni* andererseits, wobei allerdings Rücksicht zu nehmen ist, dass Querschnitte in dieser Frage leicht zu Fehlerquellen werden können und der obige Satz auch nur auf Grund von Flächenansichten aufgestellt wurde. Ebenso zeigen jene Arten, welche zwar dorsiventral gebaut sind, aber doch an der Unterseite nahezu

Digitized by Google

oder ganz spaltöffnungsfrei sind, eine weitgehende Reduction der Intercellularen im Schwammgewebe.

Fassen wir nun wiederum das in diesem Abschnitte Gesagte zusammen, so ergibt sich:

1. Pflanzen mit oberseits spaltöffnungslosen Blättern sind in der Minderzahl. Hingegen solche mit gleichmässiger, oder oben vorherrschender Vertheilung der Stomata sind in überwiegender Mehrheit zu finden.
2. Ein besonderes Schutzbedürfniss der Alpenpflanzen gegen Transpiration scheint, nach Bau und Lage der Schliesszellen zu urtheilen, nicht vorhanden zu sein.
3. Das Intercellularsystem ist bei den alpinen Blättern im Allgemeinen gefördert, doch sind auch gegentheilige Fälle mitunter zu constatiren. Die oft bedeutende Lockerheit des Palissadengewebes hängt direct zusammen mit der Häufigkeit von Spaltöffnungen auf der Blattoberseite.
4. Die oberseits spaltöffnungsfreien Arten besitzen auch in der Höhe ein dicht gefügtes Palissadengewebe.

3. Das Hautsystem.

Bonnier und Leist gelangen in gleicher Weise zu dem Resultate, dass die Epidermis der alpinen Blätter eine höhere Verstärkung der Aussenwand und Cuticula erfahre. Die vorliegende Untersuchung muss dies für viele Fälle bestätigen, ohne auch diesem Satze allgemeine Giltigkeit zuzuerkennen. Auffallende Verstärkung der Aussenwand, besonders ausgiebige Cuticularisirung, wie wir sie etwa bei ausgeprägt xerophilen Pflanzen zu sehen gewohnt sind, ist im Allgemeinen nicht vorhanden. Auch in dieser Beziehung verrathen die alpinen Gewächse kein besonderes Schutzbedürfniss. Wohl finden sich bei *Ranunculus-*, *Saxifraga*-Arten und anderen starke Aussenwände, aber nirgends erreicht diese Ausbildung einen auffallenden Grad. Ausgenommen sind dabei höchstens die wintergrünen Holzgewächse, deren Epidermisaussenwand eine beträchtliche Dicke erreicht und starke Cuticularisirung aufweist. Im Übrigen aber finden sich auch von sehr hohem Standorte Blätter mit sehr schwacher Epidermisaussenwand und lässt sich beim

Digitized by Google

Vergleiche verschiedener Exemplare derselben Art von hohem und niedrigem Standorte oft gar kein Unterschied constatiren. Dass häufig eine Steigerung dieser anatomischen Beschaffenheit eintritt, dass namentlich die wintergrünen Pflanzen in dieser Hinsicht einen besseren Schutz anstreben, ist nicht zu verkennen, aber ich glaube doch der etwaigen Ansicht, dass dicke Epidermisaussenwand und starke Cuticula als prägnante Eigenthümlichkeiten der Alpenpflanzen zu bezeichnen wären, entgegen treten zu müssen.

Diese Ansicht ist auch eigentlich weder von Bonnier noch von Leist ausgesprochen worden. Ersterer spricht nur von einer relativen Zunahme mit der Höhe, ohne dabei sich zu erklären, ob die Epidermisaussenwand der alpinen Exemplare auch eine an sich auffällige Entwicklung erfahre. Das letztere ist, soweit meine Beobachtungen reichen, im Allgemeinen nicht der Fall. Die durchschnittliche Beschaffenheit der äusseren Epidermiswand ist bei den alpinen Pflanzen keine so weitgehend verschiedene von derjenigen der Thalpflanzen, dass sich auf Grund derselben ein anderes, als ein negatives Urtheil, das des mangelnden besonderen Schutzbedürfnisses, aussprechen liesse. Eine Ausnahme bilden, wie schon gesagt, einige wintergrüne Holzgewächse *(Azalea, Empetrum,* zum Theil auch *Daphne)*, wobei aber andererseits zu betonen ist, dass *Helianthemum*, welches ja auch in diese Kategorie fällt, aber schon durch den oft nahezu isolateralen Bau und das Vorkommen von Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten abweicht, auch eine bedeutend schwächere Epidermis besitzt. Jedenfalls lässt sich constatiren, dass die Erscheinung einer derberen Epidermis bei den alpinen Blättern bei weitem weniger regelmässig auftritt, als die bisher besprochenen Veränderungen. Leist scheint übrigens in dieser Frage mehr den Gegensatz der Alpenblätter zu den Schattenblättern der Ebene im Auge gehabt zu haben, da er hervorhebt, dass in diesem Punkte die von ihm aufgestellte Parallele unvollständig sei, indem die ersteren meist durch eine stärkere Epidermisaussenwand charakterisirt seien. ».... Die Cuticula der ersteren (der alpinen Blätter) stellt sich zum mindesten derjenigen der Sonnenblätter der Tiefregion gleich, in vielen Fällen übertrifft

Digitized by Google

sie diese sogar an Dicke.« In dieser Fassung und mit dem Zusatze, dass, absolut genommen, auch sehr geringe Ausbildung der Epidermisaussenwand in der Höhe vorhanden sein kann, ist der Satz wohl zu acceptiren.

Bezüglich der Form und Grösse der Epidermiszellen lässt sich gar keine bestimmte Regel formuliren. Bald finden wir die Zellen grösser, bald kleiner, bald höher, bald niedriger, mitunter länglich, meist polyëdrisch, bald mit derben, bald mit zarten, gewellten oder geraden Radialwänden und diese Unterschiede, wie bekannt, auf den Seiten desselben Blattes, kurz, es scheint unmöglich, hier feste Beziehungen ausfindig zu machen. Was sich allenfalls sagen liesse, mag darin zusammengefasst sein, dass bei den Alpenpflanzen, wie es scheint, gewellte Radialwandungen häufiger sich finden, als gerade und dass erstere, wenn sie neben den letzteren vorkommen, fast durchwegs auf der Unterseite ausgebildet werden.

Noch ist ein anderes Vorkommen zu erwähnen, nämlich das verschleimter Epidermiszellen; und zwar handelt es sich in allen beobachteten Fällen um Verschleimung der Innenmembran, ein Vorkommen, welches schon mehrfach beschrieben ist.[1] Dadurch, dass eine innere und äussere Lamelle dieser Innenmembran von der Metamorphose unberührt bleibt, entsteht, wenn Querschnitte solcher Blätter in Wasser, wo die Schleimmasse vollständig verquillt, untersucht werden, der Eindruck, als habe man eine doppelschichtige Epidermis vor sich. Besonders täuschend wird dies in jenen Fällen, wo alle Epidermiszellen dieser Veränderung unterliegen.[2] Constatiren konnte ich die Erscheinung für *Azalea procumbens, Empetrum nigrum, Daphne striata, Helianthemum alpestre, Linum catharticum* und *Polygonum viviparum*.[3] Da die Erscheinung bekannt, will ich

---

[1] Radlkofer: Monographie der Sapindaceengattung *Serjania*, München 1875. Westermaier: Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebesytems. (Pringsheim's Jahrb. 1884.)

[2] G. Kuntze: Beiträge zur vergl. Anatomie der Malvaceen. Botan. Centralbl. 1891.

[3] Volkens (Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Standort und anatom. Bau der Vegetationsorgane. Jahrb. des Berl. Bot. Gartens 1884) hat eine ähnliche Erscheinung für *Polygonum amphibium* beschrieben.

Digitized by Google

nicht näher darauf eingehen, nur eine Beziehung möchte ich noch hervorheben, welche ich bei *Helianthemum* gefunden habe. Hier, wo beide Blattseiten Spaltöffnungen haben und die Verschleimung nicht wie bei *Azalea* auf die eine spaltöffnungsfreie Epidermis beschränkt ist, zeigt sich, dass die den Schliesszellen unmittelbar angrenzenden Epidermiszellen keine Metamorphose erfahren, so dass jede Spaltöffnung von Zellen mit nicht verschleimter Innenwand umgeben erscheint. Auch bei *Daphne* scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen. Die beigefügte Abbildung (Tafel I, Fig. 6) wird dies zur Genüge illustriren.

Die Ausbildung von Wassergewebe oder anderweitig gestalteten Hypodermlagen scheint den Blättern der alpinen Gewächse zu fehlen, oder doch nur in den seltensten Fällen zuzukommen. Von den hier untersuchten Arten zeigte keine einzige eine derartige Differenzirung.

4. Das mechanische System.

Nach dem bisher Gesagten, wonach hervorgeht, dass wir bei den Alpenpflanzen im Allgemeinen einen lockeren und auf keinerlei besonderen Transpirationsschutz gerichteten Blattbau constatiren müssen, liess sich auch für eine erhöhte Ausbildung des mechanischen Sytems, welche ja auch eine Eigenthümlichkeit xerophiler Gewächse ist, nicht viel hoffen. Es wäre aber gefehlt, einen vollständigen Mangel mechanisch vollkommener ausgestalteter Pflanzen in der alpinen Region zu vermuthen. Zunächst ist es leicht verständlich, dass die holzartigen Gewächse auch in den Blättern mehr minder starke mechanische Belege an den Gefässbündeln zeigen, so *Rhododendron*-Arten und namentlich *Daphne*. Was nun bei krautigen Pflanzen das erhöhte Vorkommen mechanisch wirksamer Elemente betrifft, so scheint zunächst eigenthümlich, dass nicht die höher gewachsenen, frei in die Luft ragenden Formen es sind, bei denen wir diese Differenzirung treffen, sondern gerade sehr kleine, Rasen oder Polster bildende, bei welchen eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen äussere mechanische Angriffe am allerzwecklosesten angebracht erscheint. Später soll erörtert werden, ob diese Structureigenthümlichkeit in solchen Fällen nicht anders aufgefasst werden könne. Zu nennen sind in dieser Hinsicht

Digitized by Google

Trifolium alpinum, welches eine überraschende Ausbildung des mechanischen Systems auf beiden Seiten auch der schwachen Seitennerven aufweist; *Silene acaulis,* welche namentlich am Mittelnerv einen starken Beleg besitzt; *Petrocallis pyrenaica,* wo auch die Seitennerven wieder bedeutend mechanisch verstärkt erscheinen. Etwas schwächer realisirt ist dieses Festigungsbestreben bei *Alsine verna* und *Cherleria sedoides.* Collenchymatische Belege von mehr minder grosser Mächtigkeit in Begleitung der grösseren Nerven und an den Blatträndern sind zwar mitunter anzutreffen, jedoch nicht sonderlich häufig und dürfen, ihrer immerhin geringen Ausbildung wegen, in der Frage nach etwaigen Anpassungserscheinungen ausser Acht gelassen werden.

II. Theil.

Biologische Betrachtungen.

Versucht man, die im Vorhergehenden kurz skizzirten anatomischen Thatsachen von einem weiteren Gesichtspunkte und in ihrer etwaigen biologischen Bedeutung zu betrachten, so ergibt sich zunächst, dass das Resultat vorliegender Untersuchungen ein zweifaches ist: ein positives und ein negatives. Das erstere besagt, dass der Blattbau der alpinen Gewächse eine unverkennbare Tendenz zur Anpassung an eine gesteigerte Assimilationsthätigkeit offenbart; das letztere, dass nennenswerthere Schutzanpassungen gegen Transpiration im Allgemeinen **nicht** vorhanden sind. Verfolgen wir zunächst jene directe Anpassungserscheinung.

Damit eine Pflanze unter den entsprechenden Umständen zur Palissadenbildung überhaupt gelange, ist vor Allem nöthig, dass die Tendenz und Fähigkeit zur Entwicklung dieses Gewebes in der betreffenden Species vorhanden sei. Für den Einfluss der ererbten Fähigkeit zur Ausbildung von Palissaden sprechen erstens jene Fälle, wo solche unter Lichtabschluss (in Knospen und in Cotyledonen) sich entwickeln, und zweitens die Verschiedenheit, welche sich in der Ausbildung des Assimilationsgewebes verschiedener Species auch bei ganz gleichen

Digitized by Google

äusseren Bedingungen geltend macht. Diese beiden Momente sprechen deutlich genug dafür, dass wir die Gründe der ungleichartigen Entwicklung des Assimilationsgewebes in der Pflanze selbst zunächst zu suchen haben. Aber auch bei jenen Pflanzen, bei welchen die Palissadenbildung in Folge erblicher Fixirung schon im Dunkeln erfolgt, bedarf es zur vollständigen Entwicklung, jedenfalls aber zur Vervollkommnung dieses Gewebes der Einwirkung des Lichtes. Wir haben mithin in der Beleuchtung der Pflanze den zweiten, für das Zustandekommen eines vollkommeneren Assimilationsgewebes unentbehrlichen Factor. Allerdings ist die Wirkungsweise dieses Factors nur eine mittelbare. Erst durch das Licht wird die Assimilationsthätigkeit in der Pflanze hervorgerufen und wie es dieselbe anregt, so wird es sie auch nach Massgabe seiner Intensität erhöhen. Die erhöhte Assimilationsenergie wird dann aber ihrerseits Veranlassung zu einer höheren Ausbildung des Assimilationsgewebes.[1] So sehen wir thatsächlich das Licht als Ursache der Palissadenbildung auftreten — aber allerdings nicht als alleinige Ursache. Und ferner ist festzuhalten, dass das Licht nicht direct die Palissadenform als solche hervorruft, sondern, dass dasselbe nur den Impuls zu einer vollkommenen Entwicklung des Assimi-

[1] Wer etwa Zweifel tragen sollte, ob der Pflanze die Fähigkeit zukomme, auf eine stärkere Inanspruchnahme nach einer bestimmten physiologischen Richtung, mit einer entsprechenden Vervollkommnung des dieser Function angepassten Gewebes zu reagiren, den verweise ich auf eine in jüngster Zeit von Pfeffer in den Ber. d. k. sächs. Gesellsch. der Wissensch. (7. Dec. 1891) gemachte Mittheilung über einige Untersuchungen, welche in seinem Institute von Hegler ausgeführt wurden. Dieselben lieferten das höchst interessante Resultat, dass bei stärkerer mechanischer Inanspruchnahme eines Organs eine directe Vermehrung oder selbst Neubildung mechanischer Elemente hervorgerufen werden könne. So steigerte sich bei Bohnenkeimlingen (deren hypocotyles Stengelglied bei 185 *g* Belastung gerissen wäre), wenn die Zugkraft etwas unter dieser Grenze gehalten wurde, in kurzer Zeit in Folge Vermehrung des mechanischen Gewebes die Tragfähigkeit bis über 600 *g*. In gleicher Weise wurde in den sonst bastlosen Blattstielen von *Helleborus* eine bedeutende Entwicklung solcher Elemente direct hervorgerufen.

Digitized by Google

lationsgewebes überhaupt gibt. Der Grund, dass gerade die Palissadenform mit ihrer senkrechten Orientirung zur Organfläche als die zweckmässigste und daher am meisten angestrebte erscheint, ist gegeben in den Principien der Stoffableitung und Oberflächenvergrösserung. Diese beiden Principien sind aber für unsere biologischen Betrachtungen hier von untergeordneter Bedeutung. Um so mehr Gewicht hingegen ist auf die fundamentale Bedeutung der Lichtintensität zu legen. Dass diese Bedeutung eine thatsächliche ist, braucht nach dem Erscheinen der Arbeiten von Stahl, Heinricher und Volkens etc. wohl kaum mehr betont zu werden. Auch die Thatsache, dass manche Pflanzen im Dunkeln Palissaden entwickeln, steht mit der Ansicht von der Unentbehrlichkeit des Lichtreizes nur in scheinbarem Widerspruch. Man darf nicht übersehen, dass eine durch Generationen festgehaltene und vielleicht auch stetig vermehrte Fähigkeit schliesslich eine solche Gewalt erreichen kann, dass sie auch ohne den einst nothwendigen auslösenden Reiz sich zu realisiren vermag. Aber zu schliessen, dass die auslösende Wirkung des Lichtes, weil in manchen Fällen überflüssig geworden, überhaupt nicht vorhanden sei, wäre etwas übereilt. In diesen Fällen hat eben das Licht schon in früheren Generationen seine Schuldigkeit gethan und die erblich fixirte Nachwirkung dieser seiner Thätigkeit macht für das gegenwärtige Individuum ein nochmaliges actives Eingreifen desselben überflüssig; aber einmal muss es vorhanden gewesen sein. Und in Fällen, wo die ererbte Fähigkeit zur Palissadenbildung noch keine solche Festigkeit erreicht hat, wird die auslösende und anregende Wirkung des Lichtes geradezu nothwendig sein. Anderseits scheint wieder die Thatsache, dass manche Blätter im Schatten und in der Sonne keinen Unterschied im Assimilationsgewebe erkennen lassen, gegen den Einfluss des Lichtes zu sprechen. Indessen berechtigt uns diese Erscheinung nur zu dem Schlusse, dass hier die Plasticität eine geringe sei. Man cultivire eine solche Species durch Generationen stets unter sehr günstigen Beleuchtungsverhältnissen und es ist sehr wahrscheinlich, dass das Endglied der Versuchsreihe gegenüber dem Ausgangsgliede ein beträchtliches Plus an Fähigkeit zur Palissaden-

Digitized by Google

bildung aufweisen wird, während der Unterschied zwischen den einzelnen Gliedern vielleicht unmerklich ist.

Wir sind also genöthigt, für die Ausbildung des Palissadengewebes noch einen Factor als massgebend heranzuziehen: die jeweilige Plasticität einer Species. Diese Disposition darf nicht mit der zu starker Palissadenbildung verwechselt werden. Eine mit letzterer hervorragend ausgestattete Pflanze braucht darum noch lange nicht »plastisch« zu sein; im Gegentheile haben wir gesehen, dass hochentwickelte Tendenz zur Palissadenbildung die Pflanze geradezu bis zu einem gewissen Grade von den massgebenden Umständen unabhängig machen kann. Dass auch die Plasticität ein Erbtheil früherer Generationen ist, wird mit Rücksicht auf die sogenannte »latente Vererbung« leicht erklärlich. Eine Species, deren Individuen sich immer unter gleichartigen Bedingungen entwickeln, erhält gleichsam einseitige Dispositionen. Wenn bei einer Species jedoch die einen Individuen diesen, die anderen jenen Lebensbedingungen sich allmälig angepasst haben, so werden bei Kreuzung solcher Individuen die verschiedenen Dispositionen sich vermischen und in den nächstfolgenden Generationen n e b e n e i n a n d e r vorhanden sein. Entsprechend dem jeweiligen Standorte werden dann die einen hervortreten, die anderen aber im latenten Zustande weiter vererbt werden, wodurch die mehr minder starke Anpassung an die jedesmaligen Bedingungen ermöglicht ist. Dabei wird, soweit es sich um die Ausbildung des Assimilationsapparates handelt, der Grad derselben stets von der auslösenden Wirkung des Lichtes abhängig sein.

Für die Art und Weise, wie eine Pflanze unter gegebenen Verhältnissen ihr Assimilationsgewebe ausbildet, sind also in erster Linie drei Factoren massgebend: H e r e d i t ä r e D i s p o s i t i o n, P l a s t i c i t ä t u n d d i e B e l e u c h t u n g s v e r h ä l t n i s s e. Die anderen Principien kommen erst in zweiter Linie in Betracht.[1]

---

[1] Um im Texte langwierige Discussionen zu vermeiden, sei es hier versucht, die wesentlichsten Ansichten über die Factoren, welche an der Ausgestaltung des Assimilationsgewebes betheiligt sind, historisch zusammen zu fassen.

S t a h l hat zuerst die grosse Bedeutung des Lichtes für die Ausbildung des Assimilationssystems betont. (Über den Einfluss der Lichtintensität auf

Digitized by Google

Es ist bekannt, dass die Intensität der Sonnenstrahlung mit der Seehöhe zunimmt. Wenn daher die Pflanze durch die

---

Structur und Anordnung des Assimilationsparenchyms", Bot. Zeit. 1880, und „Über den Einfluss des sonnigen und schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter". Zeitschr. f. Naturw., Jena 1883.) Wie dieser aber dem Einflusse des Lichtes eine zu grosse Bedeutung zugeschrieben hatte, indem er auch die Orientirung der Zellen, speciell der Palissaden davon abhängig sein liess, so unterschätzte nach ihm Haberlandt („Vergl. Anatomie des assimilatorisch. Gewebesystems der Pflanzen", Pringsh. Jahrb. 1882) denselben, indem er nur die periphere Anordnung des Assimilationsgewebes, nicht aber den Entwicklungsgrad und die Zellform vom Lichte abhängig sein liess. Ihm war die Art der Ausbildung dieses Gewebes nur bedingt durch die Principien der Oberflächenvergrösserung und Stoffableitung; für Stahl war sie es nur durch das Licht. Erst Heinricher („Über isolateralen Blattbau etc.", Pringsh. Jahrb. 1884) zeigte, dass nur durch eine entsprechende Vereinigung beider Ansichten das richtige Verständniss vom Zustandekommen eines höher entwickelten Assimilationsgewebes zu gewinnen sei, indem er den Nachweis brachte, dass der Grad der Entwicklung der specifisch assimilatorischen Gewebe von der Beleuchtungsintensität abhängig, dass aber andererseits die Ansicht, dass auch die Form und Orientirung der Zellen, speciell der Palissaden vom Lichte hervorgerufen werde, wie dies namentlich Pick („Über den Einfluss des Lichtes auf die Gestalt und Orientirung der Zellen des Assimilationsgewebes", Bot. Centralblatt 1882) behauptet hat, unhaltbar sei. Vielmehr betrachtet Heinricher die Orientirung als ausschliesslich von der Stoffleitung beherrscht. Es ist also unrichtig, wenn Eberdt („Über das Palissadenparenchym", Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1888) sagt, Heinricher sei mit Haberlandt einer Meinung. Wieweit ersterer auf Haberlandt's und wie weit auf Stahl's Standpunkt stehe, ist aus folgenden Stellen der citirten Abhandlung ersichtlich: „Diesen anregenden Einfluss des Lichtes für die Erreichung eines quantitativ ausgedehnteren und qualitativ vollkommeneren Assimilationsapparates, und die damit indirect in Beziehung stehende Form der assimilirenden Zellen hat Haberlandt in seiner Schrift allerdings zu wenig betont und speciell den Einfluss nicht gekannt, welchen die Intensität der Beleuchtung auf die Ausbildung der Assimilationsorgane des einzelnen Pflanzenindividuums besitzt". Bezüglich der Orientirung der Palissaden gibt Heinricher „dem Haberlandt'schen Princip, dass die Stellung der assimilirenden Zellen und des gesammten Blattparenchyms von der Aufgabe der Stoffleitung beherrscht werde, entschieden den Vorzug".

Die von Pick dem orientirenden Einflusse des Lichtes zugeschriebenen Verschiebungen der Palissaden erklärte Heinricher als passiv durch Wachsthum und Streckung anderer Gewebe verursacht und er zeigte weiters, dass sowohl im Blatte selbst die Palissaden nach den verschiedensten Richtungen verlaufen können *(Scabiosa ucrainica etc.)*, als auch mitunter durch die Lage des ganzen Blattes eine sehr ungünstige Orientirung der Palissaden (im Sinne

Digitized by Google

Lichtstrahlen in der Ausbildung ihres Assimilationsapparates beeinflusst wird, so wird sie diese Beeinflussung in hohen

---

Pick's) zu Stande komme *(Isolepis australis)*. Endlich dass sich auch schon in manchen Cotyledonen ein ausgesprochenes Palissadenparenchym entwickele, „dessen Zellen wieder senkrecht zur Oberfläche des Blattes stehen, obgleich hier von einer Einwirkung des Lichtes auf diese Stellung gar keine Rede sein kann".

An einer anderen Stelle heisst es: „Den hohen Einfluss, den das Licht auf die Ausbildung des Assimilationsgewebes besitzt, erweisen zur Genüge die interessanten Beobachtungen Stahl's über den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standortes der Pflanzen und .... meine Untersuchungen über die Verbreitung des isolateralen Blattbaues". In welcher Weise Heinricher die Wirkungsart des Lichtes auffasst, ist in folgendem Satze gegeben: „Der Einfluss des Lichtes dürfte aber nicht so aufzufassen sein, dass er die Form der Zellen direct bestimme; ich erblicke in dem Lichte lediglich den anregenden Factor, der zu einer immer vollkommeneren Gestaltung des Assimilationsgewebes führt." Diesen anregenden Einfluss des Lichtes, welcher nach Heinricher in einer Erhöhung der Assimilationsthätigkeit zu suchen ist, hat auch Eberdt (l. c.) herangezogen, ohne jedoch auf die Ausführungen des Ersteren Bezug zu nehmen.

Ebenso war es auch Heinricher, welcher zuerst die Bedeutung der hereditären Disposition für die Ausbildung des Assimilationsgewebes nachdrücklichst hervorhob. „Die hereditäre Disposition ist für den Bau der Assimilationsorgane entschieden ein bedeutender Factor und Änderungen in der Form der assimilirenden Zellen erfolgen gewiss nur langsam." „Sie (die Entwicklung des Assimilationsapparates) kann aber durch Vererbung auch soweit fixirt worden sein, dass ihre Ausbildung, wenigstens in bestimmten Organen, ohne den directen Einfluss des Lichtes erfolgt; so ist es in den Cotyledonen vieler Pflanzen, die auf der Blattoberseite schon im Samen ein wohlunterscheidbares Palissadengewebe ausgebildet zeigen, ja, bei einigen Centaureen ist auch der isolaterale Bau, mit beiderseitigen Palissaden, schon in den Cotyledonen ausgeprägt." Haberlandt, welcher in einer zweiten Schrift („Über das Assimilationssystem", Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. IV. 1886) sowohl Heinricher's Ansicht von der auslösenden Wirkung des Lichtes als auch die von der Bedeutung der hereditären Disposition acceptirt, bringt noch eine weitere Reihe von Beispielen für die Ausbildung von Palissaden ohne directe Lichteinwirkung. Ebenso beschreibt er an derselben Stelle sehr interessante Fälle, welche einen weiteren Beweis liefern, dass die Orientirung der Zellen des Assimilationsgewebes von der Richtung der Lichtstrahlen nicht abhängig sein kann. Auch Eberdt bestätigte experimentell die erstere Thatsache, aber auch hier, ohne die vorhergehenden Angaben zu berücksichtigen.

Durch die Arbeit von Eberdt und die zweite Haberlandt's fanden also die Angaben Heinricher's nur eine Bestätigung und Erweiterung. Den

Digitized by Google

Regionen in gleichfalls gesteigertem Masse erfahren. Es ist nach dem Gesagten selbstverständlich, dass die gesteigerte Einwir-

---

schönsten Beleg für die Richtigkeit dieser Auffassungen lieferten aber die Untersuchungen von Volkens („Die Flora der egypt.-arab. Wüste etc."). Ich glaube, dass auch die Resultate der vorliegenden Arbeit als eine Ergänzung in diesem Sinne angesprochen werden müssen.

Noch möchte ich einige specielle Bemerkungen zu der citirten Abhandlung von Eberdt hinzufügen. Bei seinen Experimenten zur Frage über die Nothwendigkeit des Lichtes zur Ausbildung von Palissaden hat Eberdt die Bedeutung der ererbten Disposition ganz ausser Acht gelassen und aus dem Umstande, dass er auch bei Lichtentzug normale Palissadenbildung fand, den Schluss gezogen, dass dem Lichte keine auslösende Wirkung zukomme. Dass dieser Schluss unberechtigt ist, wurde schon oben erörtert. Ferner aber spricht er folgenden Satz aus: „Strebte die Pflanze einen Schutz gegen allzustarke Transpiration an, so wäre wohl das nächstliegende, dass sie eben das transspiratorische Gewebe, das Schwammparenchym verminderte; dies tritt aber nirgends ein. In Sonnen- wie in Schattenblättern — will sagen in solchen, die viel und in solchen, die wenig assimiliren — ist die Anzahl der Lagen dieses Gewebes völlig gleich, wie aus meinen oben beschriebenen Versuchen und Beobachtungen hervorgeht." Diese Behauptung ist wohl entschieden unrichtig. Für Fälle geringer Plasticität mag dies vielleicht zutreffen, nicht aber im Allgemeinen. Heinricher sagt in der citirten Schrift: „So sehen wir bei der Ermöglichung einer gesteigerten Assimilationsthätigkeit dorsiventrale Blätter ihr Schwammparenchym mehr minder aufgeben, und die Gestalt der Zellen der nun wichtigeren Function, der Assimilation anpassen." Beigefügte Abbildungen, so beispielsweise Querschnitte eines Sonnen- und Schattenblattes von *Centaurea*, illustriren diese Thatsache sehr deutlich. Auch meine eigenen Beobachtungen liefern derartiges Beweismaterial. Man betrachte nur die Abbildungen von *Potentilla nitida* und *Senecio incanus*, von denen namentlich erstere die Mehrbildung von Palissaden auf Kosten des Schwammgewebes unverkennbar zeigt. Auch bei den Übergangsformen zu isolateralem Bau lässt sich dies Vorkommen leicht constatiren. Es soll damit natürlich nicht behauptet sein, dass die stärkere Palissadenbildung als Schutzmittel gegen Transpiration aufzufassen sei; ich will nur darauf hinweisen, dass thatsächlich (wenigstens bei „plastischen" Formen) mit stärkerer Insolation eine Verminderung des Schwammgewebes in Folge Vermehrung der Palissaden eintritt.

Auch Eberdt's Behauptung: „Das Licht ist niemals im Stande selbstständig Palissadenparenchym hervorzurufen, scheint mir zu weit zu gehen. Wenn Pflanzen, stärkerer Besonnung ausgesetzt, ein vollkommeneres Palissadengewebe ausbilden, was ist dies anderes als eine selbständige Wirkung des Lichtes? Auf welchem Wege es diese Wirkung erzielt, ob direct oder indirect, bleibt sich gleich; jedenfalls ist es das Licht allein, welches diese Veränderung hervorruft.

Digitized by Google

kung des Lichtes dort den grössten Effect erzielen wird, wo von vorneherein starke Neigung zur Palissadenbildung vorhanden ist, weil hier die inneren und äusseren Factoren einander gleichsam entgegen kommen, während dort, wo schwache Tendenz zur Palissadenbildung vorliegt, oder dieselbe gar erst geweckt werden müsste, diese hereditäre Indisposition ein Hinderniss für die vollkommenere Entwicklung des Assimilationssystems bildet.

Es fragt sich nun, ob wirklich in der Höhe die Insolation eine so weit gesteigerte ist, dass man ihr einen merkbaren Einfluss auf die Blattstructur zuschreiben darf. Die Thatsache der Strahlungszunahme ist zur Genüge bekannt; was den Grad des Unterschiedes betrifft, so mögen einige Zahlen darüber Aufschluss geben:[1] Messungen von Violle ergaben, dass (bei ganz heiterem Himmel) die Intensität der Sonnenstrahlung auf dem Montblancgipfel (4800 *m*) um 15% grösser, als am Bossongletscher (1200 *m*) und um 26% grösser als im Niveau von Paris war. Während bis zur Ebene 25—30% der Sonnenstrahlen absorbirt werden, fehlten am Gipfel des Montblanc nur 6%.

Sprechend ist auch die Zunahme der Unterschiede zwischen der Temperatur in der Sonne und im Schatten mit der Seehöhe. Relative Messungen von Frankland ergaben unter anderen folgende Daten:

Ort	Seehöhe in *m* Sonnenhöhe 60°	Thermometer im Schatten	Thermometer im Sonne
Whitby	20	32·2	37·8
Pontresina	1800	26·5	44·0
Bernina H.....	2330	19·1	46·4
Diavolezza.....	2980	6·0	59·5

Während also in der Ebene der Temperaturunterschied 5·6° betrug, war derselbe in der Höhe von circa 3000 *m* auf 53·5° angewachsen. Die Intensitätszunahme der Sonnenstrahlung ist also eine ganz bedeutende.

Auf Eberdt's Sätze über die Wirkung von Transpiration und Assimilation auf den Blattbau werde ich an anderer Stelle zu sprechen kommen.

[1] Entnommen aus: Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 143.

Digitized by Google

Hingegen lässt sich gegen ihre Bedeutung für die Vegetation der sehr berechtigte Einwand erheben, dass ja gerade in den Sommermonaten, also zur eigentlichen Vegetationszeit, in den Höhen der grösste Percentsatz an Wolkenbildung zu verzeichnen ist, dass oft tagelang die starke Insolation gar nicht zur Geltung kommen kann. Diese Thatsache hat auch Leist zur Erklärung seines Befundes heranzuziehen versucht. Dass bezüglich der Bewölkung in der Höhe auch örtliche Verhältnisse mitspielen, ist selbstverständlich; im Allgemeinen haben jedoch in höheren Regionen, namentlich in den Alpen, Frühling und Sommer die grösste Trübung, während der Winter die heiterste Jahreszeit ist. Also gerade der entgegengesetzte Gang, wie in der Niederung. Hann[1] gibt folgende, aus zahlreichen Beobachtungen abgeleitete Mittelwerthe:

		Mittlere Bewölkung				
Höhe		Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Ebene Schweiz...	420	**7·3**	5·8	5·2	6·2	6·1
Tirol	1300	4·6	**5·8**	5·4	5·2	5·2
Tirol	1830	3·7	4·6	**5·0**	4·2	4·4
E- und W-Alpen .	2600	4·6	**6·1**	5·6	5·5	5·4

In Leist's citirter Abhandlung finden sich für Schweizer Gebiete Tabellen über die Zahl der Nebeltage und eine weitere über die Monatssumme der Sonnenscheindauer, welche beide die Frage in demselben Sinne entscheiden. Wir müssen also sagen, dass den Alpenpflanzen zwar eine kürzere Dauer des Sonnenscheins, aber eine desto grössere Intensität desselben geboten wird. Was gibt nun den Ausschlag?

Leist wollte diese Frage auf experimentellem Wege lösen. Mehrere Exemplare seiner Versuchspflanze, *Saxifraga cuneifolia*, wurden im Mai, Juni und Juli immer nur um die Mittagszeit $2^1/_2$ Stunden an einer sehr sonnigen Stelle des botanischen Gartens in Bern dem directen Sonnenlichte ausgesetzt; in der übrigen Zeit wurden sie verdunkelt. Weil nun hier gar keine Palissadenbildung zu bemerken war, während

[1] L. c. p. 179.

Digitized by Google

ganz schattig gezogene Exemplare durch Entwicklung wenigstens einer schwachen Palissadenreihe den Sonnenblättern näher standen, schliesst Leist, »dass, wenn es zur Bildung von Palissaden kommen soll, auch eine bestimmte Insolationsdauer nothwendig ist, die nicht durch sehr grosse Intensität der Insolation ersetzt werden kann«. Gegen die Anwendbarkeit der Resultate dieses Experimentes bezüglich der Lebensbedingungen der alpinen Gewächse lassen sich nun folgende Gründe geltend machen: Erstens darf man, wenn man die Ersatzfähigkeit der längeren Dauer des Sonnenscheins durch grössere Intensität desselben für alpine Regionen prüfen will, nicht im botanischen Garten zu Bern experimentiren, wo die Intensität an sich eben nicht angenähert diese Stärke besitzt. Daraus, dass in der Ebene die Insolation nicht stark genug ist, um im $2^1/_2$ Stunden den nöthigen Effect zu erzielen, folgt noch lange nicht, dass dies auch in bedeutenden Höhen so sein müsse, vielmehr lässt sich aus dem bisher Gesagten eher das Gegentheil vermuthen. Zweitens ist zu bedenken, dass die Pflanze im Freien auch bei sonnenlosem Himmel nicht wie in einem schwarzen Kasten steckt, sondern dem diffusen Tageslicht ausgesetzt ist, welches selbst, wie der genannte Versuch zeigte, schon einen Einfluss ausübt. Drittens ist zu beachten, dass wohl auch in den alpinen Regionen der Sonnenschein nicht regelmässig auf so kurze Zeiträume, wie $2^1/_2$ Stunden vertheilt sein wird, dass Tage mit vielstündigem und solche mit wenigstündigem Sonnenscheine abwechseln dürften. Während nun jene $2^1/_2$ Stunden vielleicht zu kurz sein können, um eine genügende Assimilationsenergie anzuregen, kann sehr wohl eine länger andauernde Anregung (bei gleichzeitig erhöhter Wirkungskraft) hinreichend sein, um unter Einwirkung des diffusen Tageslichtes eine wenigstens schwache Nachwirkung zu hinterlassen, bis neuer Sonnenschein das begonnene Werk fortsetzt. Hiezu kommt noch, dass Leist's Versuchspflanze für gewöhnlich an schattigen Plätzen vorkommt und auch nicht den eigentlich alpinen, sondern nur den subalpinen Gewächsen beizuzählen ist, daher für solche Versuche durchaus ungeeignet erscheint. Wenn man der nicht abweisbaren Ansicht Raum gibt, dass

Digitized by Google

durch intensive Sonnenstrahlung die assimilatorische Thätigkeit der Pflanze erhöht werde, und sich vergegenwärtigt, in welcher Stärke jene in der Höhe vorhanden ist, so wird man zugeben müssen, dass auch bei einer, in Summa geringeren Sonnenscheindauer den alpinen Gewächsen schon hierin Veranlassung zu stärkerer Palissadenbildung gegeben sein könne.

Wenn nun einerseits in Folge der geringeren Dichte der zu passirenden Luftschichten den alpinen Gewächsen schon von vorneherein ein grösseres Lichtquantum zu Gebote steht, so kommt anderseits noch eine vortheilhafte Beziehung hinzu, auf welche kurz hinzuweisen mir gestattet sei. Die Pflanzenphysiologie hat bekanntermassen gezeigt, dass nicht die sogenannten chemischen Strahlen des Lichtes die assimilatorisch eigentlich wirksamen sind, sondern dass dieser Einfluss vor allem der geringer brechbaren Hälfte des Spectrums zukomme. Andererseits haben viele, von Meteorologen und Physikern angestellte Versuche ergeben, dass Wasser und Wasserdampf gerade auf die Absorption dieser weniger brechbaren Strahlen einen sehr erheblichen Einfluss haben.[1] Wenn wir weiter beachten, dass mit der Seehöhe der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft rasch abnimmt, dass die höheren Luftschichten einen viel geringeren Gehalt an Wasserdampf aufweisen, so ergibt sich daraus ganz logisch die Consequenz, dass in der Höhe auch eine geringere Absorption der weniger brechbaren Strahlen statt hat, und dass daher in hohen Regionen nicht nur wegen der überhaupt grösseren Mengen, sondern speciell auch wegen des grösseren Reichthums an assimilatorisch anregenden Strahlen das Licht auf die Assimilationsenergie fördernd einwirkt. — Bezüglich der Abnahme des Wasserdampfgehaltes mit der Höhe entnehme ich aus Hann (l. c.) folgende Stelle: »Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre mit der Höhe erfolgt in

[1] Nach Hann (l. c. S. 143) ergaben Violle's Messungen, dass durch den atmosphärischen Wasserdampf eine fünfmal grössere Wärmemenge absorbirt werde als durch die trockene Atmosphäre.

Digitized by Google

einem sehr raschen Verhältniss, viel rascher als die Abnahme des Luftdrucks. Die folgende kleine Tabelle gibt den relativen Wassergehalt der Luft für einige Höhenintervalle, jenen an der Erdoberfläche gleich eins gesetzt und ebenso den relativen Luftdruck oder die relative Dichte der Atmosphäre zum Vergleiche damit:«

Seehöhe	Wasserdampf	Luft
0	1·00	1·00
1000	0·73	0·88
2000	0·49	0·78
3000	0·35	0·69
4000	0·24	0·61

(Die weiteren Höhen wurden weggelassen, da sie für uns kein Interesse haben.)

In Beziehung auf diese Tabelle sagt Hann weiter: »Auf einer Seehöhe von 2000 *m* hat man schon die halbe Wasserdampfmenge unter sich, in 4000 *m* circa $^3/_4$ derselben und in 6500 *m* volle $^9/_{10}$, während der Luftdruck zwischen 5000 und 6000 *m* erst den halben Betrag des Druckes an der Erdoberfläche erreicht.« Also bereits in einer Höhe von 2000 *m* beeinflussen gerade die assimilatorisch wirksamen Strahlen die Vegetation schon mit doppelter Intensität; eine Thatsache, die gewiss einiger Beachtung werth erscheint.

Nachdem wir dergestalt constatirt haben, dass wir berechtigt sind, der Strahlung in der Höhe jene postulirte Wirkung zuzuschreiben, haben wir noch zwei weitere Thatsachen ins Auge zu fassen, welche eine gesteigerte Ausbildung des Assimilationsapparates für die Pflanze als Bedürfniss erscheinen lassen. Zunächst nenne ich die schon mehrfach betonte kurze Vegetationszeit der alpinen Gewächse. Während eine Pflanze der Niederung in unseren Breiten unter günstigen Verhältnissen 6 Monate zu ihrer Entwicklung zur Verfügung hat, kann man diese für die höheren Gebiete höchstens auf drei Monate anschlagen. In dieser Spanne Zeit muss die Pflanze wachsen, blühen, fruchten, ja in vielen Fällen für neue Treibfähigkeit der überwinternden Organe durch Hinterlegung von Reservestoffen sorgen — darf es da Wunder nehmen, wenn die Natur sich zu

Digitized by Google

helfen sucht und die Pflanze ihre Nahrung bildenden Organe, soweit ihr die Fähigkeit dazu gegeben ist, zu verbessern trachtet, um so mehr, wenn, wie wir sehen, die äusseren Bedingungen diesem Streben entgegen kommen? Wohl läge der Natur der Weg offen, durch üppige Entfaltung der Vegetationsorgane eine ausgiebigere Assimilation anzubahnen; aber erstens treten dem wohl andere klimatische Factoren entgegen und zweitens wäre ja damit selbst ein reicher Stoffverbrauch verbunden, weshalb das andere Mittel, Vermehrung und Vervollkommnung des Assimilationsgewebes vortheilhafter erscheint.

Diese anatomische Anpassungserscheinung wird aber in ihrem teleologischen Charakter noch klarer, wenn wir den Kohlensäuregehalt der Luft ins Auge fassen. Wie bekannt, enthält die Luft nach neueren Messungen circa 0·03% Kohlensäure. Man hatte längere Zeit geglaubt, dass in der Höhe diese Zahl eine Veränderung erleide, indess haben neuere Untersuchungen wahrscheinlich gemacht, dass dem nicht so sei. Beispielsweise fanden Müntz und Aubin[1] auf der Spitze des Pic du Midi einen Kohlensäuregehalt von 0·0286%, eine Zahl, welche von der am Fusse desselben berechneten fast gar keinen Unterschied zeigt. Von dem procentischen, also dem relativen Kohlensäuregehalt werden wir mithin keine Aufschlüsse erwarten können; wohl aber geben uns einen solchen die absoluten Gewichtsmengen der Kohlensäure in verschiedenen Höhen. Da die Luft, je höher man steigt, desto weniger dicht, muss das Gewicht der in einem Cubikmeter enthaltenen Luftmenge geringer werden und in gleichem Masse, da das volumprocentische Verhältniss dasselbe bleibt, auch das Gewicht der darin enthaltenen Kohlensäure. Wir sehen uns daher genöthigt zu sagen, dass trotz des gleichen relativen Kohlensäuregehaltes den Pflanzen der Hochgebirge in einem, dem Volumen nach gleichen Luftquantum eine geringere Menge dieses Gases zur Assimilation geboten wird, als den Pflanzen der Niederung. Wie weit diese Beeinflussung geht, ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

[1] Müntz et Aubin, Sur les proportions d'acide carbonique dans les hautes régions de l'atmosphère. Compt. rend. de l'Acad. d. scienc. 1881.

Digitized by Google

Tabelle

über die

Abnahme des absoluten Kohlensäuregehaltes der Luft mit der Höhe.[1]

Seehöhe in Metern	Mittlerer Barometerstand	Mittlere Jahrestemperatur	Gewicht eines Cubikmeter Luft	Gewicht der in 1 m^3 Luft enthaltenen CO_2
580 (Innsbruck)	709	8·0°	1171·95 g	0·539 g
1400	639	3·9°	1070 79 »	0·493 »
1600	623	2·9°	1047·81 »	0·482 »
2000	593	0·9°	1005·22 »	0·462 »
2200	578	— 0·1°	983·04 »	0·452 »
2500	557	— 1·6°	953·37 »	0·438 »
2800	536	— 3·1°	922·05 »	0·424 »

Wie man sieht, ergeben sich ganz beachtenswerthe Differenzen. In einem Cubikmeter Luft erhält eine Pflanze auf 2800 m hohem Standorte um 0·115 g weniger Kohlensäure, als eine Pflanze im Thale bei 580 m Höhe. Im Vergleich mit den überhaupt sehr kleinen Kohlensäuremengen der Luft ist diese Abnahme für die Assimilation unstreitig von Bedeutung. Bei einer Seehöhe von 2200 m dagegen, aus welcher die Mehrzahl der untersuchten Pflanzen stammte, beträgt der Unterschied immer noch 0·087 g. Der relative Kohlensäureverlust pro 1 m^3 Luft ist für die Höhe 2800 gegenüber der Höhe 580 über ein Fünftel, nämlich $\frac{1}{4 \cdot 69}$, für die Höhe 2200 dagegen immer noch $\frac{1}{6 \cdot 18}$. — Es lässt sich dies Verhältniss auch noch in anderer Weise veranschaulichen, indem man sagt: Um dasselbe Kohlensäurequantum zur Assimilation benützen zu können, welches einer Pflanze bei 580 m Standortshöhe in 1 m^3 Luft geboten würde, bedarf sie in 2800 m Höhe 1·271 m^3 Luft, in 2200 m

[1] Berechnet nach der Formel $p = \frac{1293}{1 + \alpha t} \cdot \frac{b}{760}$, wobei p das Gewicht von 1 m^3 Luft, t die mittlere Jahrestemperatur und b der mittlere Barometerstand der betreffenden Höhenregion ist. Das Gewicht der in p enthaltenen Kohlensäure berechnet sich dann nach der Formel: $q = p\,0{\cdot}0003\,.\,1{\cdot}5291$, wobei 1·5291 das Gewicht der Kohlensäure, auf Luft als Einheit bezogen ist.

Digitized by Google

Höhe 1·192 m^3, d. h. also, sie muss im ersten Falle 271, im zweiten Falle 192 Liter Luft mehr durch ihr Assimilationsgewebe streichen lassen. Wir finden also, dass hier ganz besonders Ursache vorliegt, das Assimilationsgewebe zu vervollkommnen, und zwar nicht bloss in dem Sinne, dass die assimilirenden Zellen vermehrt und dem Zwecke entsprechender ausgestaltet werden, sondern auch in der Hinsicht, dass, um die Kohlensäure der Luft besser auszunützen und einen lebhafteren Gasaustausch zu erzielen, auch das Intercellularsystem und dessen Ausführungsstellen vermehrt und dem Zwecke angepasst werden. Den folgenden Darlegungen vorgreifend, will ich hier gleich der Vermuthung Raum geben, dass die, im Allgemeinen doch lockere Structur der Alpenblätter, sowie die allgemein exponirte Lage der Spaltöffnungen wenigstens zum Theil auch in diesem Sinne aufzufassen ist.

Bisher haben wir aber nur das Assimilationssystem in Bezug auf die Förderung seiner Elemente betrachtet und dabei als antreibende Agentien gefunden: Bedeutend erhöhte Strahlungsintensität, verkürzte Vegetationszeit und verminderter Kohlensäuregehalt; als eventuell zurückhaltende: Erbliche Indisposition zur Palissadenbildung und geringe Plasticität überhaupt. Jemehr letztere das Übergewicht erhalten, desto geringere Anpassung an jene Factoren wird eine Pflanze auch in bedeutender Höhe in ihrer Blattstructur erkennen lassen.

Bei alledem haben wir aber immer die stillschweigende Voraussetzung gemacht, dass eine Pflanze im schlimmsten Falle auf die veränderten Verhältnisse nicht reactionsfähig sei, dass sie aber durch dieselben nicht direct geschädigt werde. Auch dieser Fall ist aber möglich, ja, bei typischen Thalpflanzen, wenn sie in bedeutendere Höhen versetzt werden, sogar sicher. Es ist sehr wohl denkbar, dass eine Species durch die plötzlich veränderten Lebensbedingungen in der gesammten Organisation so geschwächt werde, dass trotz der anregenden Agentien das gerade Gegentheil, eine schwächere Ausbildung der latenten Dispositionen, als Resultat erscheine. Gerade von der intensiven Sonnenstrahlung ist eine solche Wirkung am meisten zu vermuthen. Ebenso mag die niedrigere Temperatur von Bedeutung sein, namentlich die grossen Temperatur-

Digitized by Google

schwankungen in den hohen Regionen, welche sich aus der grossen Differenz der Sonnen- und Schattentemperatur ergeben müssen. — Wenn daher Leist in seiner Arbeit Culturgewächse und typische Thalpflanzen anführt, deren Assimilationsgewebe in der Höhe eine Reduction erfährt, so erscheint mir dies hier begreiflicher, als in anderen Fällen. So zum Beispiel führt Leist Vergleichsexemplare von *Lactuca sativa* aus kleinen Gemüsegärten am Gotthardt-Hospiz an, von denen er jedoch sagt, dass ihr Wachsthum mit etwa sechs Blättern schliesst, »ohne dass es zur Kopfbildung kommt«. Da liegt doch schon ein Beweis, dass die Pflanze in jener Höhe kein normales Gedeihen mehr findet und passen solche Pflanzen nicht mehr in unsere Frage. Ich habe im ersten Theile auch auf eine Pflanze von *Vaccinium Vitis Idaea* hingewiesen, welche bei 2200 *m* hohem und sehr sonnigem Standorte die Palissadenbildung stark reducirt zeigte, aber auch im Ganzen eine ziemlich zwerghafte Gestalt aufwies. Mag man nun aber diesen letzten Fall als einen krankhaften Zustand auffassen oder nicht, jedenfalls bleibt die im Allgemeinen zum Ausdruck kommende Anpassungstendenz der Alpenpflanzen bestehen. Auch hat es gar nichts Gezwungenes, die wenigen Fälle rückschreitender Palissadenbildung auf schädliche, den Organismus allgemein schwächende Beeinflussung durch klimatische oder locale Verhältnisse zurückzuführen.

Fassen wir jetzt das negative Resultat unserer Beobachtungen ins Auge, das sich auf den Mangel allgemeinerer Schutzeinrichtungen bezieht.

Volkens[1] weist darauf hin, dass in unseren Klimaten hervorragende Schutzanpassungen nicht zu finden seien, weil hier die Natur keine entsprechenden Extreme darbiete. Natürlich lässt sich ein Unterschied im anatomischen Bau bei trockenem und feuchtem Standorte oft leicht nachweisen, aber eine Kenntniss von der vollen Reactionsfähigkeit des Pflanzenkörpers werden wir in unseren Regionen nur in seltenen Fällen gewinnen können.

[1] Volkens, Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Standort und anatomischem Bau der Vegetationsorgane. (Jahrb. d. Berl. bot. Gart. Bd. III, 1884.)

Digitized by Google

Es handelt sich zunächst darum, welchen Feuchtigkeitsverhältnissen die alpine Vegetation ausgesetzt ist. Da für die Transpiration nur der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Betracht kommt, so hat die oben betonte Thatsache der Abnahme der absoluten Wasserdampfmenge in dieser Frage keine Bedeutung. In der Höhe ist aber der relative Gehalt, also der Sättigungsgrad der Luft ein grösserer.[1] Indessen wäre es gefehlt, diesen allein für die Evaporationskraft in der Höhe in Rechnung zu bringen. Auch der verminderte Luftdruck, welcher eine raschere Verbreitung der gebildeten Wasserdämpfe ermöglicht und die bei schöner Witterung vorübergehende Lufttrockenheit sind zu berücksichtigen. Ebenso die Temperaturverhältnisse. Wenn daher Leist unter Zugrundelegung dieser Factoren berechnet, dass im Ganzen die Verdunstungsmenge mit der Höhe abnehme, so ist das sicher richtig. Dass sie in der That eine geringe sein müsse, zu diesem Schlusse wird man auch schon durch die anatomischen Verhältnisse geleitet.

Neben der grossen Luftfeuchtigkeit betont Leist auch mit Recht die höhere Bodenfeuchtigkeit. Der Regenfall nimmt, wie bekannt, mit der Höhe zu. Dafür liegen verschiedene Gründe vor. Einmal sind die allgemeinen Luftströmungen gezwungen, an den Abhängen ihnen entgegenstehender Gebirge emporzusteigen, und das Aufsteigen eines Luftstromes hat immer eine theilweise Condensation des in ihm enthaltenen Wasserdampfes zur Folge. Anderseits entstehen in den Gebirgen bei stiller Witterung auch locale aufsteigende Luftströme. In Folge der häufigen Niederschläge und der gleichzeitig geringeren Verdunstungsmenge wird daher der Boden eine erhöhte Feuchtigkeit besitzen. Dass dieses Verhältniss aber nicht schlechtweg als

---

[1] Hann sagt darüber (l. c. S. 176): »....In höheren Breiten liegt dieses dampfgesättigte Luftstratum im Winter in geringerer Höhe, oft tage- und wochenlang auf dem Boden selbst aufliegend (die obere Grenze desselben schätzt Mühry für die Schweiz im Mittel zu 1000 *m*), im Sommer dagegen in viel grösserer Höhe. Der Gang der relativen Feuchtigkeit ist deshalb auf grösseren Höhen der umgekehrte von dem der Niederungen....« Da leider von Gebirgsstationen diesbezüglich wenig verlässliche Angaben vorliegen, muss ich mich mit dieser Notiz und dem Hinweis auf die oben gegebene Tabelle der mittleren Bewölkung begnügen.

Digitized by Google

für alle alpinen Standorte existirend angenommen werden darf, braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden. Dass jene Pflanzen, welche auf Sand- oder Steingerölle sich finden, welche Substrate ein geringes Vermögen zur Festhaltung des Wassers besitzen, anderen Bedingungen unterworfen sind, als die auf feuchter Erde einer dichten Alpenwiese wachsenden, ist selbstredend. Erstere dürften wohl auch meist durch grössere Ausbildung des Wurzelsystems der erschwerten Wasseraufnahme Rechnung tragen. Ein Gleiches gilt von den Felsenpflanzen, welche auf die in den Ritzen und Klüften des Gesteins zurückbleibenden Wassermengen angewiesen sind. Es wäre voreilig, für alle alpinen Standorte höhere Bodenfeuchtigkeit zu postuliren. Im Allgemeinen wird diese allerdings vorhanden sein.

Wenn man nun sieht, dass die Transpiration in der Höhe eine herabgesetzte ist, so muss man sich nun fragen, in welcher Weise wohl der Blattbau dadurch beeinflusst werden könne. Ehe ich jedoch darauf eingehe, sehe ich mich veranlasst, auf eine Arbeit Schimper's zu verweisen,[1] wo derselbe mittheilt, dass die Hochgebirgsflora Javas ein xerophiles Gepräge habe. Ich möchte dabei nur auf eine Stelle Bezug nehmen, wo Schimper sagt: »Die alpine Flora unserer Gebirge ist, wenn auch unter geringerer Höhe, den gleichen Factoren wie diejenige Javas unterworfen. Die Krummholzbildung, die Baumlosigkeit der höchsten Regionen, die geringe Grösse der alpinen Sträucher, die mächtige Wurzelbildung, die Dickblätterigkeit, die Behaarung werden der niedrigen Temperatur zugeschrieben, als Schutzmittel gegen Winterkälte und den Druck des Schnees aufgefasst. Sie kehren aber auf Java in ganz ähnlicher Weise wieder, bei einer nahezu constanten Temperatur. Anderseits unterliegt es keinem Zweifel, dass der Charakter unserer alpinen Vegetation ein ganz xerophiles Gepräge trägt, dass die vorhin erwähnten Eigenthümlichkeiten sonst als Folgen erschwerter Wasserversorgung auftreten. Ich trage daher kein Bedenken, die Eigenthümlichkeiten der europäischen Hochgebirgsfloren ebenso wie diejenigen der javanischen, auf

[1] Schimper, »Über Schutzmittel des Laubes gegen Transpiration, besonders in der Flora Javas. (Sitzber. d. k. preuss. Akad. d. W. z. Berlin 1890.)

Digitized by Google

die durch Luftverdünnung und stärkere Insolation bedingte grössere Transpiration und die dadurch erschwerte Wasserversorgung zurückzuführen.«

Mag nun die javanische Alpenflora xerophilen Charakter besitzen, von der unserer Hochgebirge wird man dies nur mit Beschränkung sagen können; denn ausser Formen wie *Azalea* und *Empetrum* habe ich keine gefunden, welche diese Bezeichnung eigentlich rechtfertigen würden. Wenn einerseits eine Herabsetzung der transspirirenden Oberfläche durch Abnahme der Blattgrösse erfolgt, so wird dieser Erfolg theilweise durch die, wie wir sahen, grössere Oberfläche im Inneren compensirt; wenn ferner im Allgemeinen die Verdickung der Epidermiswand keine auffallende ist, wenn weiters schon schwach vertiefte Spaltöffnungen selten und die meisten der Luft geradezu ausgesetzt sind, wenn Wassergewebe unter den untersuchten Arten gar nicht, Trichomschutz nur in Ausnahmefällen in gesteigertem Masse zu finden war, so glaube ich, die Behauptung für berechtigt halten zu dürfen, dass im Allgemeinen unserer Alpenflora kein hervortretendes xerophiles Gepräge zukomme.

Es scheint ausserdem, dass Schimper bezüglich des Einflusses der Insolation auf den Blattbau die Transpiration in den Vordergrund dränge. Vesque[1] spricht sogar direct die Ansicht aus, dass das Licht auf die Palissadenbildung nicht mittelst der Kohlenstoffassimilation, sondern mittelst der Transspiration wirke. Dabei wird aber, wie es scheinen will, die Thatsache übersehen, dass mit einer starken Entwicklung der Palissaden durchaus nicht ein dichtes Gefüge derselben Hand in Hand gehen muss, und weshalb locker gestellte Palissaden, wenn sie vielleicht ausserdem durch zahlreiche Spaltöffnungen mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, nicht ebenso gut stark transpiriren sollen wie das lockere Schwammgewebe, ist nicht einzusehen. Obige Ansicht gibt der Consequenz Raum, dass bei starker Transpiration, auch bei intensiver Beleuchtung, keine ausgiebige Palissadenbildung vorkommen könne. Dem widersprechen aber direct die Thatsachen. Gerade isolaterale

[1] Vesque, Sur les causes et sur les limites des variations de structure de végétaux. (Ann. agron. T. IX u. X.)

Digitized by Google

Blätter, bei denen das Palissadengewebe hoch ausgebildet ist, zeigen sehr oft eine lockere Structur. Heinricher gelangt auf Grund seiner Beobachtungen zu folgenden Sätzen: »Die beiden Factoren, starke Besonnung und Trockenheit, treten an den Standorten der Pflanzen mit isolateralem Blattbau meist vereint auf, doch scheint für die Ausbildung eines solchen Blattbaues die Trockenheit des Standortes keine nothwendige, nur eine mit der starken Insolation in der Regel gepaarte, secundäre Bedingung zu sein. Wir finden nämlich isolateralen Blattbau auch an Pflanzen, die entschieden feuchte Standorte bewohnen, ausgeprägt, oder doch mehr minder scharf angedeutet.«[1] »Die erwähnte Thatsache, dass wir bei vielen isolateral gebauten Blättern die eben angeführten, auf eine Herabsetzung der Transpiration hinwirkenden Behelfe nicht angewandt finden, obgleich sie einfacher erscheinen, als der Übergang von dorsiventraler zu isolateraler Ausbildung, endlich auch der Umstand, dass sich Verticalstellung und isolateraler Bau auch an Pflanzen entschieden feuchter Standorte vorfindet, scheinen gegen die Auffassung, ein solcher Blattbau repräsentire zunächst eine Anpassung zum Zwecke einer verminderten Transpiration, zu sprechen.« Volkens[2] betont in demselben Sinne mit Nachdruck, dass viele Wüstengewächse, welche im Baue ihrer Epidermis, Spaltöffnungen, Trichome etc. ein grosses Schutzbedürfniss gegen Transpiration erkennen lassen, dennoch, bei oft ausschliesslicher Palissadenbildung, so grosse Lockerheit im Assimilationsgewebe besitzen, dass die Palissaden häufig nur mehr an den Querwänden in Verbindung stehen. Letztere Erscheinung wurde schon von Heinricher[3] beobachtet. Gilg[4] bestätigt gleichfalls vollkommen diese Ausführungen von Volkens.

[1] L. c. — Namentlich gilt dies von den nordamerikanischen Arten der Gattung Boltonia, speciell von *Boltonia glastifolia*, deren grosse Intercellulargänge im Stengel den mindestens sumpfigen Standorten der Pflanze entsprechen, während das Blatt einen weit vorgeschrittenen isolateralen Bau zeigt.

[2] Die Flora der egyptisch-arabischen Wüste etc.

[3] L. c.

[4] Gilg, Beiträge zur vergl. Anatomie der xerophil. Familie der Restiaceen. (Engler's bot. Jahrb. XIII.)

Digitized by Google

Wenn nun aber, wie Vesque anzunehmen scheint, das Palissadengewebe aus Transpirationsrücksichten gebildet würde, so könnte es einen Schutz nur mittelst der durch die Form seiner Elemente ermöglichten engen Lage gewähren. Wenn aber gerade bei Xerophyten und auch bloss bei unseren Sonnenpflanzen neben intensiver Palissadenbildung ein reiches Intercellularsystem bestehen kann, ja bei ersteren das naheliegendste Schutzmittel — Einschränkung der Verdunstungsfläche im Inneren — häufig geradezu umgangen wird, um durch complicirte Vorrichtungen ersetzt zu werden, so wird die Transpiration als Ursache der Palissadenbildung sehr in Frage gestellt.

Leist acceptirt gleichfalls die Ansicht, dass für den Blattbau die Transpiration ausschliesslich massgebend sei, und geht darin so weit, dass er auf Grund der von ihm angeführten Thatsache, dass Pflanzen, »welche in der Tiefe nie sich aus dem Schatten des Waldes hinauswagen, in der alpinen Region an freien sonnigen Stellen mit dem gleichen Umfange und ganz gleichem Bau ihres Assimilationsgewebes vorkommen«, den Satz ausspricht: »— man könnte dies als einen Beweis dafür ansehen, dass die Blätter im Schatten in der Tiefregion nicht wegen des Lichtmangels, sondern wegen der geringeren Transpiration und grösseren Bodenfeuchtigkeit einen anderen Bau erhalten«. Es dürfte aber der Grund dieser Gleichheit, wo dieselbe überhaupt vorhanden, wohl in der Unfähigkeit, sich den neuen Verhältnissen anzupassen, zu suchen sein, falls nicht von vorneherein eine Schädigung durch den ungewohnten Beleuchtungsgrad stattgefunden hat.

Wenn also hochentwickelte Palissadenbildung und lockere Structur des Mesophylls einerseits bei sehr grosser Verdunstungsgefahr (wie die Untersuchungen von Volkens zeigen), anderseits bei herabgesetzter Transpiration (wie die Beobachtungen von Heinricher und die vorliegende Untersuchung beweisen) vorkommen kann, so wird man der Transpiration keine so weitgehende Bedeutung beimessen dürfen. Nach meinem Dafürhalten sind Assimilation und Transpiration nebeneinander an dem Aufbaue des Mesophylls thätig, jedoch dürfte der Einfluss der ersteren der überwiegendere

Digitized by Google

sein. Die Pflanze zeigt das unverkennbare Bestreben, nach Massgabe ihrer specifischen Eigenschaften, die Assimilation unter dem Einflusse des Lichtes zu einer möglichst ausgiebigen zu gestalten; sie muss aber auch bedacht sein, sich vor den Folgen zu starker Transpiration zu schützen. Es werden mithin die beiden Principien, Erhöhung der Assimilation und Schutz vor grosser Transpiration, beide in ihren Folgen für die Pflanze wichtig, einander nach Massgabe der obwaltenden Umstände mehr minder compensiren. Da aber neben hereditärer Disposition noch manche Nebenumstände mitwirken können, so ist es nicht immer leicht, das Überwiegen nach der einen oder anderen Seite zu verstehen.

Nur durch diese Annahme des gleichzeitigen Wirkens beider Principien ist das Verhalten der Blätter der Alpenpflanzen zu verstehen. Wollte man die Blattstructur nur von der Transpiration abhängig machen, so müsste der Übergang von hochentwickelter Palissadenbildung an trockenem Standorte bis zum Verschwinden oder zur starken Reduction derselben im absolut feuchten Raume (immer die günstigste Beleuchtung vorausgesetzt) ein stetiger sein, wogegen das Verhalten der Alpenpflanzen, welche bei schwächerer Transpiration stärkeres Palissadengewebe bilden, lebhaft spricht. Leichter ist bei diesen Thatsachen noch die Transpiration als Erklärungsprincip zu umgehen, als die Assimilation.

Diese Auffassung deckt sich wohl im Wesentlichen mit der von Eberdt (l. c.) ausgesprochenen. Derselbe äussert sich unter Anderem: »Nicht wo wenig transpirirt werden soll, findet man Palissadenzellen stark ausgeprägt, sondern immer dort, wo stark assimilirt und zu gleicher Zeit auch stark transpirirt wird« und »nicht weil das Blatt irgend einer Pflanze, welches vom intensivsten Sonnenlicht getroffen wird, sich vor allzu grosser Transpiration schützen will, legt es Palissadenparenchym an, sondern weil eben dies intensive Licht eine starke Assimilation und Transpiration herbeiführt«. Allerdings spricht Eberdt in der Zusammenfassung der Hauptresultate diese Anschauungen in etwas modificirter Form aus: »Die Verlängerung der Palissadenzellen, die Vermehrung ihrer Lagen

Digitized by Google

wird herbeigeführt durch das Zusammenwirken der Assimilation und Transpiration, und zwar so, dass, je inniger die beiden Factoren zusammenwirken, die Zellen um so länger, der Lagen um so mehr werden«. Also soll doch wieder die Transpiration auch die Form der assimilirenden Zellen beeinflussen? Hier weicht demnach meine Auffassung insoweit ab, dass ich die Vergrösserung und Vermehrung der Palissaden als nur durch die Assimilation verursacht ansehe. Ferner sagt Eberdt: »Das nur schwache Vorhandensein der Transpiration kann, trotz starker Assimilation, eine Deformation der Palissadenzellen in gewissem Sinne bewirken, derart, dass Lacunenbildung und Lockerung des Gewebes eintritt.« Wir fügen dem die Vermuthung hinzu, dass diese Lockerung nicht ausschliesslich wegen der verminderten Transpiration, sondern auch wegen des, jetzt ohne Gefahr durchführbaren, lebhafteren Gasaustausches erfolge.

Wir sehen somit, dass der Bau des Mesophylls bei den Blättern der Alpenpflanzen in jeder Beziehung den hohen Einfluss erkennen lässt, welchen die Assimilation auf die Ausbildung des Mesophylls ausübt.

Es erübrigt nun noch, einige andere Punkte kurz zu besprechen.

Dufour[1] und vor ihm schon Mer[2] haben die Behauptung ausgesprochen, dass die Zahl der Spaltöffnungen auf Sonnenblättern eine grössere sei als auf Schattenblättern. Das spräche direct für den Einfluss der Assimilation. Nach Dufour ist sogar dieser Unterschied auf der stärker beleuchteten Oberseite grösser, wie auf der Unterseite. Ich möchte im Anschlusse daran nochmals auf die Thatsache hinweisen, dass die Alpenflora so wenig Pflanzen mit spaltöffnungsloser Blattoberseite besitzt. Es sei hier nur auf folgende Beziehung aufmerksam gemacht.

---

[1] Dufour, Influence de la lumière sur la structure des feuilles. (Bull. de la soc. bot. d. France. 1886 u. Ann. des scienc. nat. Bot. sér. VII, 1887.)

[2] Mer, Observations sur la repartition des stomates à propos de la communication d. M. Dufour. (Bull. de la soc. bot. d. France 1886.)

Digitized by Google

Kareltschikoff (l. c.) gibt für 153 Pflanzen Zahlen der Spaltöffnungsvertheilung auf beiden Blattseiten an. Da er fast durchwegs einheimische und ganz vulgäre Feld- und Wiesenpflanzen berücksichtigt, sind seine Angaben für uns werthvoller, als die von Weiss (l. c.), welcher grossentheils Culturgewächse miteinbezieht. Die von Kareltschikoff angeführten Verhältnisszahlen zeigen allerdings grosse Verschiedenheiten. Obwohl meine Tabelle (II.) nur 78 Formen aufführt, welche beiderseits mit Spaltöffnungen versehen sind, so ergibt sich doch ein ziemlich markanter Unterschied. Wenn auch alle 163 von Kareltschikoff angeführten Species beiderseits Stomata aufweisen, so haben doch nur 20 davon, also 12%, oben mehr und circa 7% beiderseits gleich viel; alle übrigen zeigen ein Überwiegen auf der Unterseite. Der von Weiss gegebenen Tabelle entnehme ich folgende Procentzahlen: Von 167 Species zeigten Stomata auf beiden Seiten circa 45%, oben überwiegend nur circa 14%. Vergleicht man damit die von mir gegebene Tabelle, so stellen sich die Verhältnisse, wie folgt: Spaltöffnungen auf beiden Seiten 84·8%, oben mehr 39%, beiderseits gleich viel 25%, wobei, wie man sich überzeugen kann, die Unterschiede oft sehr beträchtlich werden. Es scheint mir immerhin beachtenswerth, dass Pflanzen mit spaltöffnungsreicher Oberseite in der Alpenflora so sehr dominiren. Es stimmt das auch sehr gut zu Dufour's genannten Beobachtungen. Vor allem wäre es interessant zu untersuchen, wie in Gattungen, welche sowohl typische Alpenpflanzen, wie auch typische Thalpflanzen in sich schliessen, die einzelnen Arten sich in dieser Beziehung verhalten. Ich kann vorläufig nur für die Gattung *Ranunculus* einige bemerkenswerthe Daten liefern:

Kareltschikoff gibt an:

für *Ranunculus Cassubicus* . . .	oben	7,	unten	36		
» » *auricomus* . .	»	10,	»	23	in einem bestimmten Gesichtsfelde	
» » *flammula*	»	46,	»	23		
» » *polyanthemos* .	»	5,	»	76		
» » *repens*	»	1—4,	»	45		
» » *Ficaria*	»	10,	»	20		

Digitized by Google

Ich selbst habe für *R. bulbosus* und *acris* für die Oberseite sehr niedrige Zahlen erhalten. Bei den angeführten alpinen Arten verhält es sich folgendermassen:

Ranunculus	*pigmaeus*	oben	88,	unten	109 auf den mm^2
»	*rutaefolius*	»	54,	»	81
»	*parnassifolius*	»	187,	»	85
»	*glacialis*	»	163,	»	54
»	*Seguieri*	»	126,	»	102
»	*alpestris*	»	88,	»	41
»	*Thora*	»	180,	»	60

Wir sehen hier die alpinen Arten entschieden die Oberseite bevorzugen, und wo dies nicht der Fall ist, ist die Differenz keine sehr bedeutende.[1]

Sollten sich diese Verhältnisse weiterhin bestätigen, so wäre der Zusammenhang mit der behufs besserer Ausnützung der vorhandenen Kohlensäure nothwendig gewordenen Gascirculation unverkennbar. Ich will nur noch eines bemerken. In der Einleitung wurde die Frage aufgeworfen, ob die Alpenpflanzen auch erblich fixirte Eigenthümlichkeiten besässen, welche auch an nicht alpinem Standorte zur Ausbildung kämen. Offenbar haben wir in diesem Vorkommen der Spaltöffnungen eine solche Eigenschaft vor uns. Denn erstens wurde dasselbe

[1] Für die Gattung Primula gibt Widmer (Die europäischen Arten der Gattung Primula, München 1891) nicht uninteressante Angaben. Seinen Untersuchungen zufolge haben alle Arten der Untergattung *Auriculastrum*, bis auf eine Ausnahme, die Spaltöffnungen vorzüglich auf der Oberseite, bei vielen fehlen sie unterseits gänzlich. Dabei gehören, mit Ausnahme einer einzigen, alle diese Arten Gebirgsgegenden an. Die Untergattungen *Aleuritia* und *Primulastrum* bevorzugen die Unterseite und sind nur zum Theil, oder ausnahmsweise alpin.

Ich wurde übrigens auf dieses Verhalten unserer Alpenprimeln schon vor Inangriffnahme dieser Arbeit durch Herrn Professor Heinricher aufmerksam gemacht. Wir haben es hier offenbar mit einem extremen Fall von Anpassung zu thun und mögen, namentlich bei den felsenbewohnenden Arten, locale Standortsbedingungen mit im Spiele sein. Jedenfalls sind die Beziehungen ziemlich complicirter Natur. Ausserdem scheinen zuweilen in den der Epidermis anliegenden Schichten Differenzirungen stattzufinden. Da alle diese Thatsachen genügend Stoff zu einer speciellen Arbeit geben, so war es mir nicht möglich, bei diesen mehr allgemein gehaltenen Untersuchungen näher darauf einzugehen.

Digitized by Google

vielfach nur an Exemplaren aus dem hiesigen botanischen Garten constatirt, und zweitens ergaben vergleichende Zählungen an Thal- und Höhenexemplaren wenig markante Unterschiede. Wir haben es hier offenbar mit einer erblich fixirten Anpassung zu thun, bei welcher der momentane directe Einfluss nicht so zu Tage tritt.

Das Verhalten der Epidermis bietet, wie schon gesagt, wenig Anhaltspunkte. Was zunächst die Form ihrer Elemente betrifft, so haben wir gesehen, dass ein übereinstimmendes Verhalten sich von keinem Gesichtspunkte herausfinden lässt.[1]

Die Verdickung der Aussenwand und die Entwicklung der Cuticula scheint bei den wintergrünen Formen den höchsten Grad zu erreichen, namentlich sind die holzartigen unter ihnen in dieser Weise ausgezeichnet. Die letzteren sind überhaupt diejenigen, deren Repräsentanten mitunter höheren xerophilen Charakter tragen. In erster Linie *Azalea* und *Empetrum*. Was wir an diesen finden, ist: Mangel an Spaltöffnungen auf der Oberseite, Einrollung des Blattes und Trichomschutz an der Unterseite,[2] sehr starke Verdickung der Epidermisaussenwand

[1] Höchstens liessen sich die gefundenen Thatsachen dazu verwerthen, die Frage Haberlandt's (Physiol. Pflanzenanatomie), ob zwischen dem Vorkommen von Spaltöffnungen und dem gewellter Radialwandungen eine Correlation bestehe, derart, dass der durch die Stomata gelockerte Zusammenhalt durch die Verzahnung der Epidermiszellen wieder hergestellt werde, in verneinendem Sinne zu beantworten. Denn es kommen vielfach Stomata auf beiden Seiten zahlreich vor, wenn auch die Epidermis der Oberseite gerade, die der Unterseite gewellte Radialwände besitzt. Ja, beispielsweise bei *Trifolium alpinum*, welches oben vollkommen gerade Wände zeigt, findet sich daselbst eine überaus grosse Zahl von Spaltöffnungen, während die Unterseite äusserst arm an solchen ist. Die bewusste Beziehung dürfte daher im Allgemeinen nicht vorhanden sein. Kuntze (l. c.) kommt bezüglich der Malvaceen zu demselben Resultate.

[2] Wenn Kerner (Pflanzenleben I, S. 279) die Trichome für Cuticularfortsätze erklärt und betont, dass sie nicht als Haarbildungen aufzufassen sind, weil sie nicht hohl, sondern solid seien, so muss ich dieser Angabe widersprechen. In den meisten Fällen ist ein deutliches Lumen wahrzunehmen, und besonders bei *Empetrum* der Anschluss an die Epidermiszellen leicht zu verfolgen. Wo das Trichom solid erscheint, mag dies wohl auf einer secundären Ausfüllung des Lumens beruhen. Für die biologische Bedeutung dieser Gebilde, welche auch Kerner gleich der Blattrollung als Schutzmittel für die Spaltöffnungen auffasst, ist das übrigens nicht massgebend.

Digitized by Google

und Cuticularisirung derselben, endlich Verschleimung der Epidermiszellen an der Oberseite. Dass dies alles ein ziemlich grosses Schutzbedürfniss gegen Transpiration verräth, unterliegt keinem Zweifel. Auch ist die Erklärung sehr naheliegend. Im Sommer bei der grossen Luftfeuchtigkeit und der durch die starke Insolation bedingten hohen Bodenwärme wird auch für diese Pflanzen kaum eine Gefahr zu befürchten sein. Wohl aber im Winter und Frühling. Wenn im Frühjahre der Schnee schmilzt, oder im Winter längere schneefreie Perioden eintreten, dann werden die Blätter unter dem Einflusse der strahlenden Sonne zu lebhafter Transpiration angeregt, während die Wurzeln, namentlich bei tiefwurzelnden Gewächsen, bei der noch geringen Bodenwärme dem Wasserbedürfniss selbst in einem von Schneewasser triefenden Boden nicht gerecht zu werden vermögen.[1] Nun haben wir gesehen, dass gerade in die Winterszeit die heitersten Tage der Hochgebirgsgegenden fallen. Hier liegt also eine Gefahr, welcher diese Gewächse durch Schutzeinrichtungen vorzubeugen trachten. So erklärt sich das Vorkommen einer derberen Epidermis bei wintergrünen krautigen Pflanzen, beispielsweise bei *Soldanella alpina* und *Homogyne alpina*, während bei den holzartigen noch in Betracht kommt, dass sie tief wurzeln und die nachzuliefernden Wassermengen einen beträchtlichen Weg bis zu den Blättern zurückzulegen haben. Schimper (l. c.) erklärt in dieser Weise den Blattbau der wintergrünen Holzgewächse in temperirten Ländern und einiger Alpenpflanzen. Namentlich betont Kihlman diese Beziehungen als sehr massgebend für den anatomischen Bau vieler nordischer Gewächse.[2] Ähnliche Verhältnisse hat Göbel[3] für manche Pflanzen der südamerikanischen *Paramos* beschrieben, in welchen Fällen trotz sumpfigem wasserreichem Boden alle Charaktere von Xerophyten zu Tage

[1] Vergl. Breitenlohner: Der Winterbrand der Holzgewächse in den Alpen. (Wollny's Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik 1885.)

[2] Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. Helsingfors 1890. Diese Arbeit war mir aber nur aus einem Referat in der »Flora« zugänglich.

[3] Göbel, Pflanzenbiologische Schilderungen, II. Th., 1. Lfrg. Marburg 1890.

Digitized by Google

traten, weil bei der niederen Temperatur jener Höhen die Wasseraufnahme eine sehr erschwerte ist.

Der erwähnten Thatsache, dass in manchen Fällen Verschleimung der Epidermisinnenwand zu constatiren ist, dürfte in unserer Frage wohl kaum grössere Bedeutung beigemessen werden. Dass diese Einrichtung, namentlich bei *Azalea* und *Empetrum* Schutzzwecken dient, ist wohl wahrscheinlich. Für eine Beurtheilung der alpinen Flora im Allgemeinen aber können diese wenigen Fälle noch keinen Anhaltspunkt liefern.[1]

Es bleibt zum Schlusse noch die Betrachtung der obengenannten wenigen Fälle verstärkter mechanischer Structur. Wie schon hervorgehoben, sind es ausser den holzartigen gerade kleine, Polster und Rasen bildende Formen, welche hierher gehören. Wenn nun auch die Gewalt der Stürme in jenen Höhen eine bedeutende ist, so kann doch kaum angenommen werden, dass die einzelnen Organe (besonders wenn man die Kleinheit der Blätter ins Auge fasst) so gewaltigen Angriffen ausgesetzt wären, während höher gewachsene Pflanzen kein derartiges Schutzbedürfniss verrathen. Vielleicht aber dürfte gerade in der Rasenbildung der Grund dieser anatomischen Eigenart liegen, indem durch diesen Reichthum an mechanischen Fasern ein fester Zusammenhalt der ganzen Individuengruppe und durch diesen ein Festhalten der humösen Substanzen erzielt wird; dadurch mag bei felsenüberziehenden Pflanzen vielleicht erst allmälig der nöthige Boden zur Weiterentwicklung gewonnen werden.

Zusammenfassung der Resultate und Schlussfolgerungen.

Resumiren wir noch in aller Kürze das Gesagte, so ergeben sich für das Verhalten der angeführten dicotylen Alpen-

[1] Es wurde schon von verschiedenen Forschern hervorgehoben, dass die Epidermis sehr häufig Gerbstoffe enthalte. Ich will nur nebenbei bemerken, dass ich fast bei allen Species, welche ich daraufhin untersuchte, in den Epidermiszellen gerbstoffartige Substanzen vorfand und oft in sehr erheblicher Menge. Gleichzeitig erwies sich auch das Mesophyll oft reich an solchen Stoffen. In Verfolgung anderer Fragen achtete ich aber späterhin nicht weiter auf dieses Vorkommen.

Digitized by Google

pflanzen, mit ausschliesslicher Berücksichtigung sonniger Standorte, folgende Hauptpunkte:

1. Die Blätter der Alpenpflanzen zeigen in jeder Beziehung eine unverkennbare Anpassung an gesteigerte Assimilationsthätigkeit. Diese äussert sich in einer Verlängerung oder Vermehrung der Palissaden, einer im Allgemeinen lockeren Structur, einem sehr verbreiteten Vorkommen zahlreicher Spaltöffnungen an der Oberseite, gerade bei (rücksichtlich des Mesophylls) dorsiventralen Blättern und der gewöhnlich exponirten Lage der Schliesszellen.

2. Die Gründe zu der erhöhten Ausbildung des Assimilationsgewebes sind gegeben:

a) Durch die bedeutend gesteigerte Lichtintensität in den Hochgebirgen. Diese ist eine Folge sowohl der geringeren Luftdichte, als auch des geringeren Gehaltes an Wasserdampf, durch welch letzteren Umstand eine schwächere Absorption der assimilatorisch wirkenden Lichtstrahlen in der Höhe stattfindet;

b) durch die verhältnissmässig nicht unbedeutende Abnahme des absoluten Kohlensäuregehaltes der Luft mit der Seehöhe;

c) durch die stark verkürzte Vegetationszeit.

3. Die wenigen Fälle, wo Verminderung der Palissaden mit der Höhe eintritt, werden theils durch allgemein schwächenden Einfluss des Klimas, theils durch specifische Standortseigenthümlichkeiten erklärt werden können, theils mögen auch innere, in der jeweiligen Natur der Pflanze gelegene Bedingungen mitwirken.

4. Inwieweit die unter 2. genannten Factoren eine Vervollkommnung des Palissadengewebes erzielen, ist in hohem Grade abhängig davon, wieweit in der betreffenden Pflanze die Tendenz und Fähigkeit zur Palissadenbildung überhaupt hereditär gefestigt ist. In zweiter Linie ist auch die Plasticität der Species massgebend.

5. Auf Grund dieser Thatsache ist es erklärlich, dass Formen, welche schon in der Ebene eine hohe Tendenz zur Palissadenbildung (zum Beispiel theilweise Isolateralität) ver-

Digitized by Google

rathen, mit der Höhe eine grössere Vervollkommnung erfahren als Formen, bei welchen die Palissaden überhaupt schwach entwickelt sind, oder gar mangeln.

6. Die Blätter der Alpenpflanzen zeigen keine so durchgreifenden Schutzanpassungen, wie starke Transpiration solche hervorzurufen pflegt. Dies drückt sich aus: In der meist lockeren Structur des Mesophylls, in dem Mangel stärker verdickter Epidermis bei vielen Formen, vollständigem Mangel an Wassergewebe und in der meist exponirten Lage der Spaltöffnungen.

7. Das grösste Schutzbedürfniss zeigen die wintergrünen Gewächse wegen der zur Zeit der Schneeschmelze für sie erwachsenden Transpirationsgefahr. Die Anpassung findet am meisten Ausdruck in einer stärkeren Ausbildung der Epidermisaussenwand.

8. Die Gründe, weshalb die Alpenpflanzen im Allgemeinen ein geringes Schutzbedürfniss besitzen, sind: erhöhte relative Luftfeuchtigkeit und im Allgemeinen grössere Bodenfeuchtigkeit.

9. Aus der Thatsache, dass bei herabgesetzter Transpiration die Alpenblätter nicht nur keine Reduction, sondern meist eine Steigerung der Palissadenbildung zeigen, lässt sich die Überzeugung gewinnen, dass nicht die Transpiration, sondern die Assimilation in erster Linie den Bau des Mesophylls beherrsche; in der Weise, dass Zahl und Grösse der Palissaden nur von den Assimilationsverhältnissen, die Intercellularenbildung auch von den Transpirationsverhältnissen abhängig ist.

10. Bei einigen kleinen, namentlich Rasen bildenden Formen, findet sich eine starke Entwicklung des mechanischen Systems. Dieses dient hier nicht dem einzelnen Organe, sondern der ganzen Individuengruppe als Schutzmittel. Es bezweckt hier offenbar den Zusammenhalt der Colonie.

11. Die angeführten Beobachtungen bestätigen vollständig die von Bonnier bezüglich der Palissadenbildung der Alpenpflanzen ausgesprochenen Sätze, zeigen aber, dass Leist's gegentheilige Behauptungen keiner Verallgemeinerung

Digitized by Google

zugänglich sind und dass dessen Versuch, den Bau des Blattmesophylls als nur durch die Transpiration bedingt hinzustellen, aus den thatsächlichen Verhältnissen keine Berechtigung schöpfen kann.

Selbstverständlich macht die vorliegende Arbeit nicht den Anspruch, etwa die Frage des Blattbaues der Alpenpflanzen in allgemein giltiger Form gelöst zu haben. Denn dass die klimatischen Verhältnisse für alle Hochgebirgsgegenden dieselben sein sollten, wird Niemand behaupten wollen, und dass local abweichende Verschiedenheiten auch dem Blattbaue der betreffenden Flora ein anderes Gepräge verleihen können, ist gleichfalls nicht zu leugnen. Es handelte sich ja nur darum, Gesichtspunkte für die in dieser Beziehung allgemeiner sich findenden Thatsachen aufzudecken, wofür einzelne Abweichungen ja weniger in Betracht kommen. Vielleicht ist es mir selbst gegönnt, durch weitere Untersuchungen die aufgestellten Sätze zu bestätigen, oder wenn nöthig, in der geforderten Weise zu modificiren.

Digitized by Google

Tafel-Erklärung.

Sämmtliche Figuren wurden mit der Camera lucida entworfen und dann im gleichen Massstabe ausgeführt. Die Epidermis ist meist mehr schematisirt. Der Holztheil der Gefässbündel ist durch Schraffirung, der Siebtheil durch *S* bezeichnet.

Tafel I.

Fig. 1. Theil eines Blattquerschnittes von *Armeria alpina* (aus dem botan. Garten). Vergr. 230.

Fig. 2. Theil eines Blattquerschnittes von *Armeria alpina* (aus 2200 *m* Höhe). Vergr. 230.

Fig. 3. Partie aus dem Palissadengewebe der Blattoberseite von *Androsace Hausmanni* (aus 2800 *m* Höhe). Vergr. 230.

Fig. 4. Theil eines Blattquerschnittes von *Daphne striata* (aus 2200 *m* Höhe). Bei *Sch* Epidermiszellen mit verschleimter Innenmembram. Verg. 230.

Fig. 5. Theil eines Blattquerschnittes von *Helianthemum alpestre* (aus 1600 *m* Höhe). Bei *Sch.* verchleimte Epidermiszellen. Vergr. 230.

Fig. 6. Flächenansicht eines Stückes der Blattepidermis von *Helianthemum alpestre.* Vertheilung der verschleimten Epidermiszellen. Dieselben sind durch Schraffirung angedeutet. Vergr. 230.

Fig. 7. Theil eines Blattquerschnittes von *Papaver pyrenaicum* (aus dem botan. Garten). Vergr. 230.

Fig. 8. Theil eines Blattquerschnittes von *Papaver pyrenaicum* (von alpinem Standorte. Höhe nicht genauer bekannt). Vergr. 230.

Fig. 9. Theil eines Blattquerschnittes von *Erigeron uniflorus* (aus 2000 *m* Höhe). Vergr. 230.

Fig. 10. Theil eines Blattquerschnittes von *Oxytropis Halleri* (aus 2200 *m* Höhe). Vergr. 230.

Tafel II.

Fig 1, *a*. Theil eines Blattquerschnittes von *Homogyne alpina* (aus circa 1500 *m* Höhe). Vergr. 120.

Fig. 1, *b*. Theil eines Blattquerschnittes von *Homogyne alpina* (aus circa 2200 *m* Höhe). Vergr. 120.

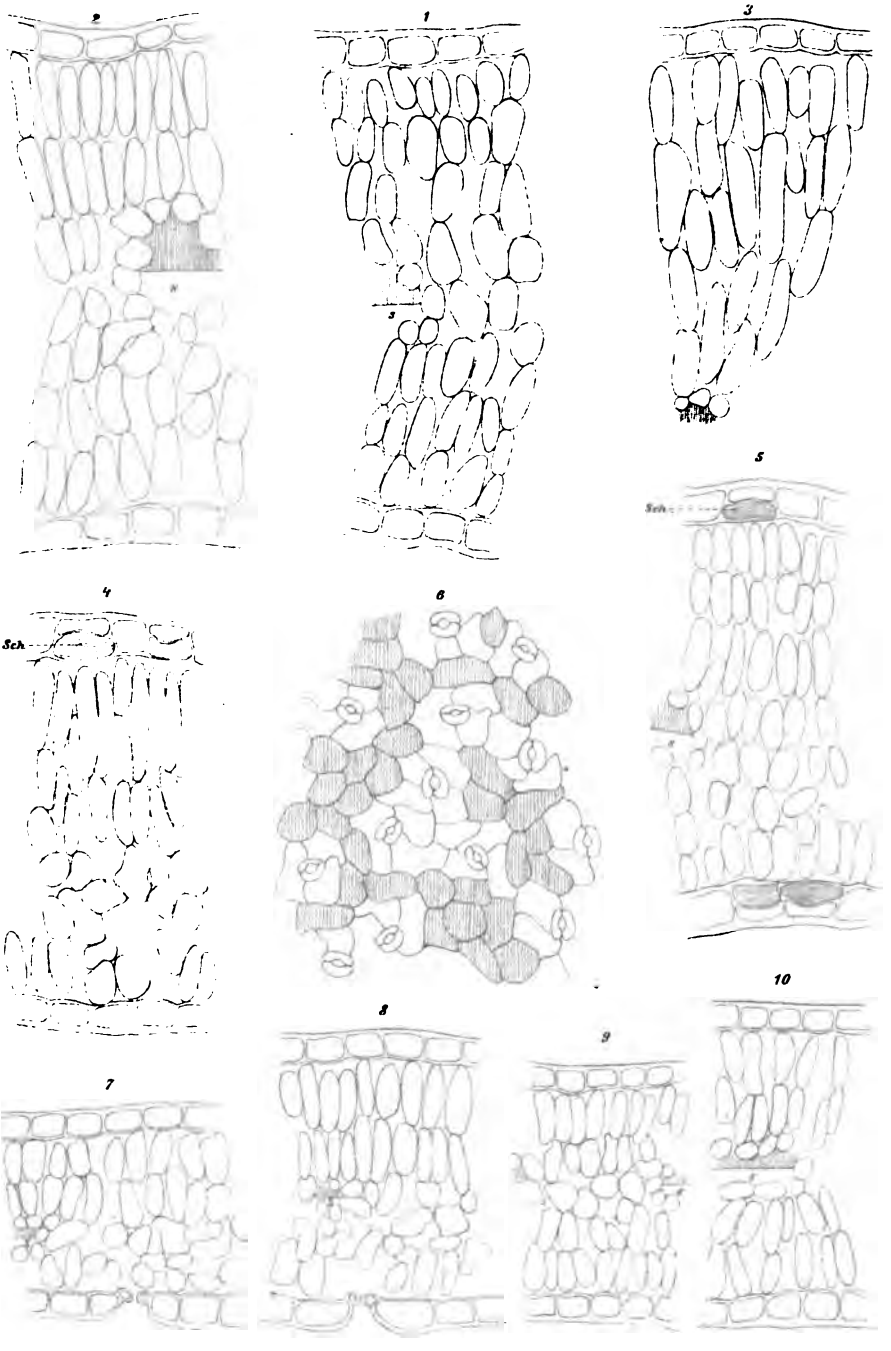
Fig. 2, *a*, Theil eines Blattquerschnittes von *Senecio incanus* (aus dem botan. Garten). Vergr. 230.

Fig. 2, *b*. Theil eines Blattquerschnittes von *Senecio incanus* (aus 2500 *m* Höhe). Vergr. 230.

Fig. 3, *a*. Theil eines Blattquerschnittes von *Potentilla nitida* (aus dem botan. Garten). Vergr. 435.

Fig. 3, *b*. Theil eines Blattquerschnittes von *Potentilla nitida* (aus 2500 *m* Höhe). Vergr. 435.

Digitized by Google

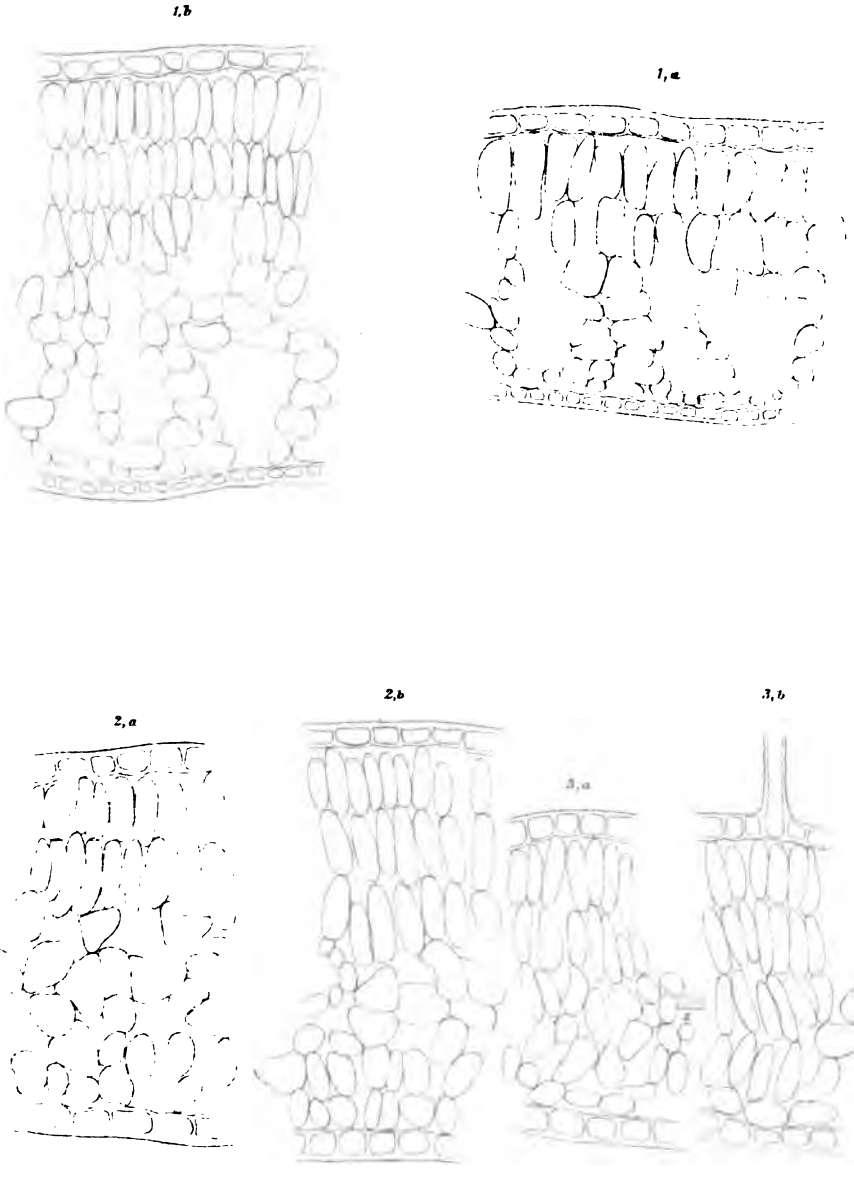


Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google



Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.
Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Beziehungen zwischen fettspaltenden und glycosidspaltenden Fermenten

von

Dr. **Wilhelm Sigmund,**

Supplenten an der k. k. deutschen Staats-Oberrealschule in Pilsen.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. deutschen Universität in Prag.

Anschliessend an meine Versuche »Über fettspaltende Fermente im Pflanzenreiche«[1] untersuchte ich einerseits die fettspaltende Wirkung solcher ölhaltiger Pflanzensamen, die zugleich ein glycosidspaltendes Ferment enthalten, anderseits liess ich ölhaltige Samen, die ein solches Ferment nicht enthalten, theils in Form von wässerigen Extracten und Emulsionen, theils in Form eines, aus denselben isolirten, ein fettzerlegendes Ferment enthaltenden Körpers auf Glycoside einwirken.

Als Versuchsobjecte der ersten Versuchsreihe dienten die Samen des schwarzen und weissen Senfs, *Sinapis nigra* L. (*Brassica nigra* Koch.) und *Sinapis alba* und der Mandeln, *Amygdalus communis,* deren glycosidspaltendes Ferment, das Myrosin, beziehungsweise Emulsin auf Fette einwirken gelassen wurde; für die zweite Versuchsreihe wurden die Samen von *Brassica Napus, annua, Cannabis sativa* und *Papaver somniferum* und als Glycoside Amygdalin und Salicin benützt.

I. Einwirkung der glycosidspaltenden Fermente auf Fette.

Die in dieser Versuchsreihe benützten glycosidspaltenden Fermente Myrosin und Emulsin wurden in folgender Weise dargestellt. Um das erstere zu gewinnen, wurden die zerriebenen

[1] Diese Berichte, Bd. XCIX und C.

Digitized by Google

(meist weissen) Senfsamen mit der dreifachen Menge Wasser gemischt, 12—14 Stunden stehen gelassen, der klare wässerige Extract mit Alkohol gefällt, filtrirt, der Niederschlag mit Alkohol gewaschen und bei einer 40° C. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet.

Zur Darstellung des Emulsins wurden süsse Mandeln durch 10—12 Stunden mit der zweifachen Menge Wasser ausgezogen, der filtrirte Extract mit Essigsäure gefällt, filtrirt, zum Filtrat Alkohol zugesetzt und der entstandene Niederschlag wie oben behandelt.

Um zu entscheiden, ob diese Fermente zerlegend auf Fette einwirken, wurden folgende Versuche ausgeführt.

Eine sehr schwach alkalisch gemachte Myrosinlösung wurde mit etwas Lackmustinctur versetzt und mit einigen Cubikcentimetern säurefreien Olivenöls[1] in einem verschlossenen Stöpselglase zusammengeschüttelt und einer Temperatur von 38—40° C. ausgesetzt; nach einiger Zeit konnte ein deutlicher Übergang der alkalischen Reaction in eine sauere wahrgenommen werden. Noch deutlicher trat diese Erscheinung hervor, wenn derselbe Versuch mit Phenolphtalein als Indicator ausgeführt wurde; nach beiläufig einer halben Stunde verwandelte sich die ursprünglich rothe Farbe der Emulsion in eine gelbliche; wurde nun neuerdings sehr verdünnte Kalilauge bis zur deutlichen Rothfärbung hinzugesetzt, so trat abermals nach und nach Entfärbung ein.

Dieselbe Erscheinung trat ein, wenn die obigen Versuche, statt mit dem isolirten Myrosin, mit dem bei höchstens 40° C. concentrirten wässerigen Extracte der zerriebenen Senfsamen ausgeführt wurden.

Analog ausgeführte Versuche mit Emulsin zeigten ähnliche Erscheinungen.

Wurde Myrosin mit etwas Chloroformwasser und säurefreiem Olivenöl zusammengeschüttelt, durch 24 Stunden bei einer tagsüber 38—40° C. betragenden Temperatur stehen gelassen, nach Ablauf dieser Zeit die obere Ölschichte abge-

[1] Dasselbe wurde durch Schütteln des käuflichen Olivenöls mit Natronlauge und Äther, wiederholtes Ausschütteln des Ätherauszuges mit Wasser und Verdunstenlassen des Äthers gewonnen.

Digitized by Google

hoben und mit Alkohol geschüttelt, so zeigte die alkoholische Lösung eine saure Reaction; und wurde sie in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade bis zur Trockene eingedampft, so blieben gelbliche Tröpfchen von Ölsäure zurück.

Zur quantitativen Bestimmung der gebildeten freien Fettsäuren wurden folgende Versuche ausgeführt.

0·455 *g* Myrosin aus *Sinapis nigra* wurden mit 10 *cm*³ Chloroformwasser und 5 *g* Olivenöl (dessen schon vorhandener Gehalt an freien Fettsäuren genau ermittelt wurde) zu einer Emulsion gemischt und in einer Stöpselflasche 24 Stunden (hievon 10 Stunden bei 38—40° C. und 14 Stunden bei Zimmertemperatur) stehen gelassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde mit 60 *cm*³ Ätheralkohol geschüttelt, Phenolphtaleinlösung hinzugefügt und mit $^1/_{10}$ Normalkalilauge titrirt. Die Zunahme betrug 3·8 *cm*³ $^1/_{10}$ Normalkalilauge, entsprechend 107·16 *mg* Ölsäure.

0·705 *g* Emulsin wurde mit 5 *g* säurefreiem Olivenöl gemischt und mit sehr verdünnter Kalilauge schwach alkalisch gemacht; nach 24stündiger Einwirkung wurde mit Alkohol geschüttelt, alkoholische Phenolphtaleinlösung hinzugefügt und mit $^1/_{10}$ Normalkalilauge titrirt. Die Zunahme an freien Fettsäuren betrug 3·7 *cm*³ $^1/_{10}$ Normalalkali, entsprechend 104·34 *mg* Ölsäure.

1·423 *g* Myrosin aus *Sinapis alba* auf 5 *g* Olivenöl in schwach alkalischer Lösung einwirken gelassen, ergab nach 24 Stunden nach den oben angegebenen Modalitäten titrirt eine Zunahme an freien Fettsäuren im Betrage von 4·3 *cm*³ Normalalkali, entsprechend 121·26 *mg* Ölsäure.

Ausserdem wurde noch die Einwirkung des Myrosins auf das den Fetten nahestehende Walrath in Form von reinem Palmatinsäure-Cetylester bestimmt.

0·630 *g* Myrosin aus *Sinapis alba* wurde mit 1 *g* Palmitinsäure-Cetylester zusammengerieben und bei Gegenwart von 15 *cm*³ Chloroformwasser unter den oben angegebenen Temperaturverhältnissen in einem verschlossenen Glase 24 Stunden stehen gelassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde in heissem Alkohol gelöst und unter Zusatz von Phenolphtalein als Indicator mit $^1/_{10}$ Normalkalilauge titrirt. Die verbrauchte Menge $^1/_{10}$ Normalkali betrug 4·4 *cm*³. Die gleiche Menge, nämlich 1 *g* des

Digitized by Google

benützten Palmitinsäure-Cetylesters ergab bei der Titration in heisser alkoholischer Lösung mit demselben Indicator wie oben einen Verbrauch von 0·3 cm^3 $^1/_{10}$ Normalkalilauge. Die Zunahme in 24 Stunden ergibt sich demnach zu 4·1 cm^3 Normalkali oder 104·96 *mg* Palmitinsäure.

II. Einwirkung ölhaltiger Pflanzensamen und des daraus isolirten fermenthaltigen Körpers auf Glycoside.

1. Versuche mit Amygdalin.

In dieser Versuchsreihe wurde auf Amygdalin reines Wasser, Chloroformwasser, ein Eiweisskörper in Form von Eieralbumin, der klare wässerige Extract aus den zerriebenen Samen von *Cannabis sativa*, *Papaver somniferum* und *Brassica Napus, annua*, die Emulsion der letzteren und der aus dem wässerigen Extracte mittelst Alkohol isolirte, ein fettzerlegendes Ferment enthaltende Körper in verschlossenen Stöpselgläsern einwirken gelassen. Endlich wurde noch die Einwirkung von trocken auf 100° C. erhitzten und von mit Wasser gekochten Samen auf Amygdalin untersucht. Die Temperatur, bei welcher die angeführten Agentien auf Amygdalin einwirken gelassen wurden, betrug innerhalb 24 Stunden durch 10 Stunden 38—40° C., in den übrigen 14 Stunden entsprach sie der Zimmertemperatur. Als Antisepticum wurde bei allen diesen Versuchen Chloroformwasser benützt. Nach Verlauf von 24, 48 Stunden, eventuell 3 bis 4 Tagen wurde auf die Spaltungsproducte des Amygdalins: Blausäure, Bittermandelöl und Zucker geprüft.

Die Prüfung auf Blausäure erfolgte hauptsächlich nach der Methode der Überführung in Sulfocyaneisen, daneben wurde auch der Nachweis der Blausäure durch Überführung in Berlinerblau angewendet.

Die Prüfung auf Bittermandelöl wurde in folgender Weise durchgeführt: ein Theil der Probe wurde mit Äther geschüttelt, die Ätherschichte abgehoben, der Äther verdunsten gelassen, der Rückstand in Alkohol gelöst und die alkoholische Lösung mit einigen Tropfen einer alkoholischen Pyrrollösung und mit Salzsäure versetzt; ein zunächst weisser, bald grau, dann hell-

Digitized by Google

roth, schliesslich dunkelroth werdender Niederschlag deutete auf die Gegenwart von Benzaldehyd.[1] Daneben wurde auch die Reaction mit Resorcin und concentrirter Salzsäure auf Bittermandelöl benützt.

Die Prüfung auf Glycose erfolgte mit Fehling'scher Lösung oder mit einer alkalischen Wismuthlösung; doch wurden diese Zuckerreactionen wegen ihres grösseren Wirkungskreises nicht als entscheidend betrachtet, dagegen konnte das Auftreten von Blausäure und Bittermandelöl als ein sicherer Beweis der erfolgten Spaltung des Amygdalins angesehen werden.

Zunächst wurde untersucht, ob das Amygdalin, eventuell nicht schon bei Gegenwart von reinem Wasser, beziehungsweise Chloroformwasser eine Spaltung erleidet. Zu diesem Zwecke wurden 0·5 *g* Amygdalin mit reinem Wasser in einem Stöpselglase bei den oben angegebenen Temperaturverhältnissen stehen gelassen und nach 24, 48 und 72 Stunden auf Blausäure geprüft; jedesmal ergaben die Reactionen ein negatives Resultat. Ebenso wurde 1 *g* Amygdalin mit 20 cm^3 Chloroformwasser zusammengeschüttelt und nach 24 und 48 Stunden auf Blausäure untersucht; die ausgeführten Reactionen zeigten die vollständige Abwesenheit derselben an.

Ferner wurde auch noch untersucht, ob nicht vielleicht die Eiweisskörper als solche schon glycosydspaltend wirken. Zu diesem Behufe wurde frisches, bei höchstens 40° C. getrocknetes Eieralbumin auf Amygdalin einwirken gelassen.

1·4 *g* Eieralbumin wurde mit 1·0 *g* Amygdalin zusammengerieben und bei Gegenwart von 50 cm^3 Chloroformwasser stehen gelassen; ein Theil wurde nach 24 Stunden, der zweite Theil nach 48 Stunden auf Blausäure geprüft; in beiden Fällen ergaben die ausgeführten Reactionen ein negatives Resultat.

1·0 *g* Eieralbumin wurde auf 1·0 *g* Amygdalin bei Gegenwart von 30 cm^3 Chloroformwasser einwirken gelassen und nach 24 und 48 Stunden auf Bittermandelöl geprüft; beidesmal blieb die Benzaldehydreaction aus.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass Wasser und Eiweisskörper, speciell Eieralbumin nicht im Stande sind, eine

[1] Vgl. A. Ihl, Chem. Z. 1890. XIV, Nr. 21.

Digitized by Google

Spaltung des Amygdalins hervorzurufen, wenigstens nicht innerhalb dreier Tage. Auf Grund dieser Vorversuche wurden nun die oben genannten Pflanzensamen, beziehungsweise die darin enthaltenen fettzerlegend wirkenden Substanzen in verschiedenen, im Nachfolgenden beschriebenen Formen auf Amygdalin einwirken gelassen.

1. Samenextracte. Die zerriebenen Samen von Hanf, Mohn und Sommerraps wurden mit möglichst wenig Wasser 12 bis 14 Stunden extrahirt, der erhaltene ziemlich concentrirte Extract mit 0·5 bis 1·0 *g* Amygdalin innig gemischt und nach 24 Stunden auf die Spaltungsproducte desselben geprüft. Die ausgeführten Reactionen ergaben in allen Fällen ihre Anwesenheit und damit die vor sich gegangene Spaltung des Amygdalins.

2. Samenemulsionen. Dieselben wurden, um die Mitwirkung von Spaltspitzen auszuschliessen, mit Chloroformwasser hergestellt. Je 10 *g* der Samen von Hanf, Mohn und Sommerraps wurden mit je 1·0 *g* Amygdalin zusammengerieben, mit 50 cm^3 Chloroformwasser zusammengeschüttelt und 24 Stunden unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde nach den oben angegebenen Methoden auf die Spaltungsproducte des Amygdalins geprüft. Jedesmal ergaben die ausgeführten Reactionen ein positives Resultat.

3. Der isolirte fermenthaltige Körper. Behufs Isolirung der fermenthältigen Substanz wurde der nach beiläufig vierzehnstündigem Extrahiren erhaltene klare wässerige Samenextract mit Alkohol gefällt, einige Zeit der Ruhe überlassen, sodann filtrirt, der Niederschlag mit Alkohol gewaschen und bei einer 40° C. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet. Dieser so gewonnene, ein fettzerlegendes Ferment enthaltende Körper wurde, wie folgt, auf Amygdalin einwirken gelassen.

0·5 *g* des fermenthaltigen Körpers aus Hanfsamen isolirt, wurden mit 0·5 *g* Amygdalin zusammengerieben und bei Gegenwart von 40 cm^3 Chloroformwasser 24 Stunden stehen gelassen. Die nach Ablauf dieser Zeit ausgeführten Reactionen auf Blausäure und einen Kupferoxyd reducirenden Körper ergaben ein positives Resultat.

0·5 *g* des aus Mohnsamen isolirten Fermentes wurden auf 0·5 *g* Amygdalin bei Gegenwart von 15 cm^3 Chloroformwasser

Digitized by Google

einwirken gelassen. Nach 24 Stunden konnte deutlich Blausäure nachgewiesen werden.

1·3 *g* des aus Sommerrapssamen isolirten fermenthaltigen Körpers wurden fein zerrieben und mit der gleichen Menge Amygdalin und mit 50 cm^3 Chloroformwasser innig gemischt und öfters umgeschüttelt. Nach vierundzwanzigstündiger Einwirkung wurde auf Zucker, Benzaldehyd und Blausäure geprüft. Die ausgeführten Reactionen ergaben die Gegenwart der genannten Spaltungsproducte des Amygdalins.

4. Trocken auf die Siedetemperatur des Wassers erhitzte Samen. Je 5 *g* der durch circa 4 Stunden im kochenden Wasserbade erhitzten Samen wurden mit 0·5 *g* Amygdalin zusammengerieben und bei Gegenwart von 25 cm^3 Chloroformwasser durch 24 Stunden bei den oben angegebenen Temperaturverhältnissen stehen gelassen. Der deutliche Nachweis von Blausäure und Bittermandelöl deutete auch in diesem Falle die stattgefundene Spaltung des Amygdalins an.

5. Mit Wasser gekochte Samen. Je 10 *g* der oben genannten Pflanzensamen wurden circa eine Stunde auf dem Drahtnetze gekocht, dann im kochenden Wasserbade zur Trockene eingedampft, zerrieben, mit je 1 *g* Amygdalin und je 50 cm^3 Chloroformwasser zusammengeschüttelt und unter denselben Modalitäten wie früher stehen gelassen. Die nach 24 Stunden vorgenommenen Reactionen auf die Spaltungsproducte des Amygdalins ergaben ein negatives Resultat. Auch nach achtundvierzigstündiger Einwirkung konnte auf Grund der ausgeführten Reactionen eine Spaltung des Amygdalins nicht beobachtet werden. Erst nach dreitägiger Einwirkung konnte Blausäure (nach der Sulfocyaneisenmethode) nachgewiesen werden; doch war die Reaction auf Blausäure hier nicht so scharf, wie in den früheren Versuchen nach vierundzwanzigstündiger Einwirkung des enzymhaltigen Körpers auf Amygdalin.

2. Versuche mit Salicin.

Diese Versuchsreihe wurde analog der früheren ausgeführt. Auf die Spaltungsproducte des Salicins, Zucker und Saligenin wurde mil Fehling'scher Lösung oder mit einer alkalischen Wismuthlösung, beziehungsweise mit Eisenchlorid

Digitized by Google

geprüft. Um das Saligenin zu isolieren, wurde mit Äther geschüttelt, die Ätherschichte abgehoben, der Äther verdunsten gelassen, der Rückstand mit etwas Wasser aufgenommen und mit Eisenchloridlösung versetzt; eine blaue Färbung deutete auf die Gegenwart von Saligenin.

Es wurde auch hier zunächst untersucht, ob das Salicin nicht eventuell schon bei Gegenwart von reinem Wasser, beziehungsweise Chloroformwasser, oder durch die Einwirkung eines Eiweisskörpers als solchen eine Spaltung erleidet. Zu diesem Behufe wurden 0·5 *g* Salicin bei Gegenwart von 30 cm^3 Chloroformwasser nach 24 und 48 Stunden auf Saligenin geprüft; in beiden Fällen war das Resultat ein negatives. Ebenso ergab die Einwirkung von 1·4 *g* Eieralbumin auf 1·0 *g* Salicin bei Gegenwart von 50 cm^3 Chloroformwasser die vollständige Abwesenheit des Saligenins und mithin die nicht erfolgte Spaltung des Salicins.

Es wurde nun analog der früheren Versuchsreihe das fettzerlegend wirkende Enzym der Samen von *Cannabis sativa, Papaver somniferum* und *Brassica Napus, annua* in verschiedenen Formen auf Salicin einwirken gelassen.

1. Samenextracte. Die wässerigen, möglichst concentrirten Samenextracte wurden mit 0·5 bis 1·0 *g* Salicin innig gemischt und 24 Stunden stehen gelassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde auf dem Wasserbade erhitzt, um die Eiweisskörper und Fermente zu fällen, filtrirt, das Filtrat im Scheidetrichter mit Äther geschüttelt; nach einiger Zeit die untere Schichte auf Glycose und die obere nach Verdunsten des Äthers auf Saligenin geprüft. Bei allen drei Samenextracten konnte einerseits eine alkalische Kupferoxyd-, beziehungsweise alkalische Wismuthlösung reducirende Substanz, anderseits Saligenin nachgewiesen werden.

2. Samenemulsionen. Je 10 *g* Hanf-, Mohn- und Sommerrapssamen wurden zerrieben, mit 1·0 *g* Salicin und 50 cm^3 Chloroformwasser zusammengeschüttelt und unter den früher angeführten Bedingungen stehen gelassen. Nach 24 Stunden wurde wie oben auf Glycose und Saligenin geprüft. Die ausgeführten Reactionen ergaben in allen Fällen ein positives Resultat.

3. Der isolirte fermenthaltige Körper. Die Isolirung desselben erfolgte in der wie bei Amygdalin angegebenen Weise.

Digitized by Google

0·4 *g* des aus Hanfsamen isolirten fermenthaltigen Körpers wurden mit 0·5 *g* Salicin zusammengerieben und bei Gegenwart von 10 cm^3 Chloroformwasser auf letzteres einwirken gelassen. Nach 24 Stunden wurde mit Äther geschüttelt und nach der oben angegebenen Methode auf Saligenin geprüft; eine intensiv blauviolette Färbung deutete das Vorhandensein desselben an.

1·0 *g* des Fermentes aus Sommerrapssamen wurden mit 1·0 *g* Salicin und 50 cm^3 Chloroformwasser innig gemischt; nach 24 Stunden wurde auf dem Wasserbade erhitzt, filtrirt und im Filtrate auf die Spaltungsproducte des Salicins geprüft. Sowohl die Reaction auf Glycose mit Fehling'scher Lösung als auch die Reaction auf Saligenin mit Eisenchloridlösung ergaben ein entschieden positives Resultat.

0·5 *g* des aus Mohnsamen isolirten fermenthaltigen Körpers wurden mit 0·5 *g* Salicin zusammengerieben, 25 cm^3 Chloroformwasser hinzugefügt und unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Nach 24 Stunden trat eine deutliche Saligeninreaction ein.

4. Trocken auf die Siedetemperatur des Wassers erhitzte Samen. Die Versuche wurden analog wie bei Amygdalin ausgeführt. Die Reactionen auf die Spaltungsproducte des Salicins ergaben auch hier ein positives Resultat.

5. Mit Wasser gekochte Samen. Je 10 *g* Hanf-, Mohn- und Sommerrapssamen wurden in der bei Amygdalin angegebenen Weise behandelt und bei Gegenwart von Chloroformwasser auf 1·0 *g* Salicin einwirken gelassen. Nach 24 und 48 Stunden wurde mit Eisenchloridlösung auf Saligenin geprüft. In allen Fällen deutete die reingelbe Färbung die vollständige Abwesenheit des Saligenins an. In einem Falle wurden die gekochten Hanfsamen sogar drei Tage auf Salicin einwirken gelassen, ohne dass am dritten Tage Saligenin nachgewiesen werden konnte.

3. Einwirkung des Pancreas auf Glycoside.

Diese Versuchsreihe konnte ich leider an meinem jetzigen Bestimmungsorte nicht vollständig durchführen, da ich zu den Versuchen nur die Pancreasdrüse verwenden konnte, indem ich hier keine Gelegenheit hatte, mir das durch Anlegung von

Digitized by Google

Fisteln gewonnene, jedenfalls viel wirksamere Secret der Bauchspeicheldrüse zu verschaffen.

Die Pancreasdrüse vom Rind wurde fein zerhackt und bei Gegenwart von Chloroformwasser auf Amygdalin und Salicin unter den bei der früheren Versuchsreihe angewendeten Modalitäten einwirken gelassen. Nach 24 Stunden wurde auf die Spaltungsproducte der genannten Glycosyde geprüft; auf Grund der ausgeführten Reactionen konnte eine Spaltung derselben nicht constatirt werden. Da jedoch diese von Fleischhauern bezogenen Drüsen nicht vollständig frisch zur Wirkung gelangen konnten und vielleicht auch von mehr oder weniger ausgehungerten Thieren herrührten, wurde Kaninchenpancreas benützt. Zwei bis drei Stunden nach der Fütterung wurde das Thier getödtet und die ganz frische Drüse sofort fein zerhackt, mit Salicin und Chloroformwasser innig gemischt und bei den früher angegebenen Temperaturverhältnissen unter öfterem Umrühren stehen gelassen. Die nach 24 Stunden vorgenommenen Reactionen auf die Spaltungsproducte des Salicins ergaben ein positives Resultat. Es ist demnach nur die ganz frische Drüse im Stande, zerlegend auf Glycoside einzuwirken.

Die weitere Ausführung dieser Versuchsreihe behalte ich mir vor.

Aus der 1. und 2. Versuchsreihe geht hervor, dass ausgesprochen glycosidspaltende Fermente, wie Emulsin und Myrosin im Stande sind, zerlegend auf Fette einzuwirken, und dass umgekehrt gewisse ölhaltige Pflanzensamen, wie Sommerraps, Hanf und Mohn, in welchen ein specifisch glycosidspaltendes Ferment bisher nicht nachgewiesen wurde, in Form ihrer wässerigen Extracte, ihrer Emulsionen und des aus ihnen isolirten Fermentes, Glycoside, speciell Amygdalin und Salicin zu spalten vermögen, wie dies der deutliche Nachweis der Spaltungsproducte derselben trotz Anwendung eines Antisepticums, also der Ausschliessung eines organisirten Fermentes und der Umstand beweist, dass durch Kochen die zerlegende Wirkung auf die genannten Glycoside entweder ganz aufgehoben wurde, oder doch erst nach mehrtägiger Einwirkung eintrat, während unter normalen Verhältnissen bereits nach 24 Stunden eine Spaltung des Amygdalins und Salicins nach-

Digitized by Google

gewiesen werden konnte. Aus der dritten Versuchsreihe geht ferner hervor, dass auch das thierische fettspaltende Enzym im ganz frischen Zustande glycosidspaltend wirkt.

Es sind also die Fermente, die bis jetzt ausschliesslich als glycosidspaltend angesehen wurden, nicht nur im Stande, ätherartige Verbindungen, wie es die Glycoside sind, zu spalten, sondern auch wirkliche zusammengesetzte Äther oder Ester, wie es die Fette sind, zu zerlegen; und umgekehrt die bisher als specifisch fettzerlegend angesehenen Fermente vermögen nicht nur wirkliche Ester, sondern auch esterartige Verbindungen, wie die Glycoside, zu spalten.

Digitized by Google

Über die Structur des ruhenden Zellkernes

von

Dr. **Fridolin Krasser.**

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität.

In der jüngsten Zeit ist das Studium der Zellkernstructur, namentlich durch die Arbeiten von Zoologen, wieder in den Vordergrund des Interesses getreten, und auch auf Seite der Botaniker war man bemüht, die »wahre Structur« desselben zu ermitteln.

In letzterer Beziehung muss besonders an die Bestrebungen V. Fayod's erinnert werden. Der genannte Autor wandte sich zunächst mit der Darlegung seiner Forschungsergebnisse in dem Aufsatze: »Über die wahre Structur, des lebendigen Protoplasmas und der Zellmembran«[1] an einen weiteren Leserkreis, dann publicirte er 1891 seine Abhandlung »Structure du protoplasme vivant«[2]. In der letztgenannten Schrift werden auch die Methoden zur Darstellung der vom Verfasser dem lebenden Protoplasma zugeschriebenen Structuren in ausführlicherer Weise dargelegt.

Bezüglich des Zellkernes kommt Fayod zu dem Schlusse, dass er nichts anderes sei als ein Geflecht von »Spirosparten«.[3]

Nach Fayod ist nämlich ein jedes Protoplasma aus feinen, meist dicht spiralig eingerollten Hohlfäden (Spirofibrillen), einer hyalinen, unfärbbaren, ziemlich zähgelatinösen Substanz von hoher Quellbarkeit zusammengesetzt. Diese Hohlfäden (Spiro-

---

[1] Naturw. Rundschau. V. Jahrg., Nr. 7.

[2] Revue générale de Botanique. III. Bd. (1891), p. 193—228,

[3] Vergl. Fayod's Auseinandersetzungen in Revue gén. bot. p. 205/6 und p. 226/27.

Digitized by Google

fibrillen) stehen selten einzeln, sondern sind meist gemeinschaftlich zu mehreren derart gedreht, dass sie die Wandungen von wiederum spiralig gedrehten Hohlschnüren (Spirosparten) bilden. In den Hohlräumen der Spirofibrillen und Spirosparten befindet sich »Körnerplasma«.

Fayod gelangte zu seinen Anschauungen zumeist durch Injectionspräparate, die derart hergestellt wurden, dass die Versuchsobjecte (Blattstiele, Blüthenschäfte, kleine Zweige etc.) am unteren Ende einer 1—2 *m* langen Röhre in geeigneter Weise befestigt, so lange dem Drucke einer bis 2 *m* langen Quecksilbersäule ausgesetzt wurden, bis sie durch das eingedrungene Metall steif und undurchsichtig geworden. Dickere Schnitte, unverletzte Zellen enthaltend, wurden dann in verschiedenen Medien (0,75—5% NaCl, alkoholisches Bleiacetat etc.) untersucht. Auch Farbstoffe von schlammartiger Consistenz (Indigo und Carmin) wurden injicirt.

Ich habe wiederholt Präparate nach verschiedenen der von Fayod angegebenen Methoden hergestellt und konnte mich so von dem Vorhandensein der von ihm angegebenen Structurverhältnisse überzeugen. Leider sind die Präparate nach Fayod'scher Methode zur eingehenden mikroskopischen Untersuchung nicht geeignet, und es will mich bedünken, als sei der genannte Autor doch etwas zu weit in der Deutung der Bilder gegangen. Was ich gesehen habe, entspricht vollkommen seinen Abbildungen auf Taf. 14 (Revue gén. l. c.), d. h., ich konnte auf längere oder kürzere Strecken isolirte oder durcheinander gewundene, schraubige Quecksilber- oder Farbstofffäden im Object (Blattepidermis von *Fritillaria imp.*) beobachten. Zu Ableitung eines Schemas des Zellenbaues, wie l. c. Fig. 7., könnte ich mich aber nicht entschliessen, und insbesondere muss ich Bedenken tragen die Fayod'sche Auffassung des Zellkernes als eines Spirospartengeflechtes zu theilen. Ich kann nur zugeben, dass der Zellkern in einer von Spirosparten gebildeten Masche eingebettet liege. [1]

[1] Der Werth der Fayod'schen Untersuchungen dürfte in der Anregung zu Injectionsversuchen beim Pflanzenorganismus liegen. Billigerweise wird man auch zugeben, dass Fayod durch die Quecksilberinjection auf ein bisher

Digitized by Google

Aber nicht allein die von Fayod vertretenen Anschauungen differiren von dem in Geltung stehenden Schema der Structur des ruhenden Zellkernes, es sind in letzteren Jahren auch von anderen Forschern, wie Altmann, Auerbach, Bütschli, Lukjanow, allerdings fast durchaus auf die Befunde bei thierischen Kernen gestützt, Structurverhältnisse des Zellkernes bekannt gemacht worden, welche gleichfalls mit den üblichen Anschauungen nicht in Einklang stehen. Eine erneute Untersuchung des ruhenden Zellkernes, welche in erster Linie auf dessen Structurverhältnisse gerichtet ist, dürfte also nicht ganz unzeitgemäss sein.

Es scheint mir geboten zunächst das von den meisten Botanikern angenommene Schema der Structur des ruhenden Zellkernes in ausführlicherer Weise darzulegen, darnach auf die Fehlerquellen hinzuweisen, welche in den üblichen, zur Sichtbarmachung der Kernstructur angewandten Methoden liegen. Hierauf soll im Anschlusse an die Besprechung einiger neuerer Arbeiten eine Reihe eigener Beobachtungen über den ruhenden Zellkern mitgetheilt, zum Schlusse dann eine Übersicht über die gewonnenen Ergebnisse gegeben werden.

Am ruhenden Zellkerne pflegt man, insbesondere auf Grund der Untersuchungen von Flemming, Strasburger, Schmitz, Guignard u. A., abgesehen von den Einschlüssen (Proteinkrystalloide), das Kerngerüst, die Kernkörperchen (Nucleoli), den Kernsaft und die Kernmembran zu unterscheiden. [1]

Bekanntlich erscheint der Zellkern im Allgemeinen mehr oder minder scharf gegen das Cytoplasma abgegrenzt. Das Vorhandensein einer eigenen Membran (Kernmembran) wurde

---

unbekanntes Structurverhältniss, d. i. die Existenz von Hohlfäden im Protoplasma zuerst die Aufmerksamkeit lenkte.

[1] Vergl. Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle, Breslau 1887, S. 28—32; ferner Strasburger, Über Kern- und Zelltheilung im Pflanzenreich (Histolog. Beitr., Heft I), Jena 1888, S. 27—34. Den Ausdruck »ruhenden Zellkern« gebrauche ich in demselben Sinne wie Strasburger, also nur im Gegensatze zu dem sich theilenden Kern. Dass auch der ruhende Kern ganz bestimmte physiologische Functionen besitzt, begegnet wohl überhaupt keiner Widerrede mehr.

Digitized by Google

für einzelne Fälle mit vollster Sicherheit constatirt, darüber aber, ob dieselbe morphologisch dem Kerne oder dem Cytoplasma angehören, herrscht Unsicherheit. Strasburger[1] und Guignard[2] lassen sie aus dem Cytoplasma hervorgehen. Während jedoch der letztgenannte Forscher sie für eine wirkliche Membran hält, misst ihr Strasburgsr bloss die Natur einer Hautschichte bei, »mit der sich das umgebende Cytoplasma gegen die Kernhöhle abgrenzt«. Allerdings gibt auch er (l. c. S. 31) zu, »dass die Kernwandung immerhin eine gewisse Selbstständigkeit und Eigenart dem übrigen Cytoplasma gegenüber zukommt«. Bekannt ist das Verhalten der Kernmembran gegen Farbstoffe. Es hat, wie ich glaube, Flemming[3] zuerst darauf hingewiesen, dass sie von den »Kernfärbemitteln im eigentlichen Wortsinne« nicht tingirt wird. In verschiedenen chemischen Reactionen stimmt die Kernmembran mit der Substanz der Kernkörperchen überein. Von Frank Schwarz[4] wurde letztere als Pyrenin, erstere als Amphipyrenin bezeichnet. Chemisch ist also die Kernmembran jedenfalls von dem Cytoplasma verschieden.

Bezüglich der feineren Structur der Kernwand liegt nur eine Angabe von Schmitz[5] vor, des Inhaltes, dass bei den Zellkernen der Thallophyten, durch Anhäufung kleiner Körnchen zu einer peripherischen Schicht, eine »sogenannte Kernwandung« gebildet werden kann.

Die Kernhöhle ist erfüllt von dem »Kernsaft«, welcher selbst an stark überfärbten Präparaten structurlos[6] erscheint. In diesen eingebettet erscheint ein Gerüstwerk von in der Regel leicht tingirbarer Substanz. Im lebenden Kerne ist dasselbe nur

---

[1] Strasburger, l. c. S. 30.

[2] Guignard, Nouvelles recherches sur le noyau cellulaire. Ann. d. sc. nat. Bot. T. XX, p. 631.

[3] Flemming, Zellsubstanz, Kern und Kerntheilung. Leipzig 1882, S. 169, Anm. 2.

[4] Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. V, Heft 1, S. 78.

[5] Fr. Schmitz, Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten. Sitzungsber. d. niederrh. Ges. f. Nat. und Heilk. Bonn 1880.

[6] Strasburger, l. c S. 29.

Digitized by Google

in seltenen[1] Fällen direct sichtbar, es tritt vielmehr meist erst nach bestimmten Präparationsmethoden in Erscheinung; über seine Beschaffenheit sind aber die Ansichten[2] getheilt. So hält Zimmermann[3] daran fest, dass im ruhenden Zellkern in den meisten Fällen ein »wahres Netzwerk« vorhanden sei, Strasburger jedoch hält neuerdings[2] dafür, dass entweder einer oder mehrere Kernfäden das Gerüstwerk des ruhenden Zellkernes zusammensetzen.

Seitliche Brücken existiren nach den Untersuchungen des letztgenannten Forschers zwischen den Fäden des Gerüstwerkes nicht. Bezüglich der feineren Structurverhältnisse des Kerngerüstes wurde von verschiedenen Autoren (Guignard, Heuser, Strasburger) festgestellt, dass sich seine Fäden aus einer nicht tinctionsfähigen Grundsubstanz (Hyaloplasma Strasburger) und in diese eingebettete, verschieden grosse Kugeln und Körnchen einer stark tingirbaren Substanz (Chromatinkugeln Pfitzner's) zusammensetzen. Nach Frank Schwarz's[4] (l. c.) chemischer Charakteristik des Zellkernes bestehen die Chromatinkugeln aus dem Chromatin,[5] die farblose Gerüstsubstanz (Fibrillen) aus Linin. Dem letzteren steht chemisch der »Kernsaft« mindestens sehr nahe, und es weist daher Frank Schwarz (l. c. S. 79) mit Recht darauf hin, dass der letztere bei der Ähnlichkeit der chemischen Eigenschaften nicht als Flüssigkeit aufgefasst werden darf. Ich habe bereits oben bemerkt, dass der Kernsaft für structurlos[6] gilt. Bei

---

[1] Es sei hier z. B. an die Zellkerne von *Sanseviera carnea* erinnert, auf welche Frommann, Jenaische Zeitschr. f. Naturw., XVI. Bd., 1883, aufmerksam machte.

[2] Strasburger l. c. S. 29.

[3] Zimmermann l. c. S. 28.

[4] Schwarz l. c. S. 78.

[5] Es dürfte hier der Ort sein darauf hinzuweisen, dass es wesentlich ein Verdienst E. Zacharias (Über die chem. Beschaffenheit des Zellkernes, Bot. Z. 1881) ist, das Vorkommen von Nuclein in der Gerüstsubstanz nachgewiesen zu haben.

[6] Das von Carnoy, La Biologie cellulaire, Lierre 1884, p. 239, angegebene protoplasmatische Netzwerk erklärt Zimmermann, l. c. S. 31, für ein Artefact (Gerinnungsproduct).

Digitized by Google

manchen Kernen tritt er ganz zurück, in jenen Fällen nämlich, wo ein sehr engmaschiges Kerngerüst vorliegt.

Nur durch wenige Farbstoffe, insbesondere Haematoxylin, ist er, und zwar nur im geringen Grade, tingirbar, bei Anwendung der specifischen Kerngerüstfarbstoffe, wie Safranin und Gentianaviolett, bleibt er gänzlich ungefärbt.

Schliesslich wäre noch der Nucleolus, der ja ziemlich allgemein als ein »besonderes Organ«[1] im Zellkerne angesehen wird, zu besprechen. Den Einzelfall *Spirogyra*[2] ausgenommen, wird dem Nucleolus keine Structur zugeschrieben, da die älteren Angaben über Körnchen und Netzstructur des Nucleolus, wie sie von Schmitz[3] und Frommann[4] vorliegen, auf die Autorität Flemming's hin, als nicht zuverlässig betrachtet werden. Nur das Vorhandensein von lebenden Vacuolen wird in bestimmten Fällen allseits zugegeben. Da im Zellkern ein bis mehrere[5] Kernkörperchen (Nucleoli) vorkommen können, so ist namentlich am lebenden Kerne in jenen Fällen, wo gleichzeitig grosse Chromatinkörnchen vorhanden sind, die Unterscheidung der beiden Elemente manchmal fast unmöglich. Unterschiede lassen sich jedoch, ganz abgesehen von dem Verhalten des Nucleolus bei der Kerntheilung, durch Tinctionsmethoden feststellen. So hat schon Guignard[6] (1885) zu diesem speciellen Zwecke eine Methode der Doppelfärbung ausgearbeitet. Er verwendete besonders im Gemisch von

---

[1] Zimmermann l. c. S. 30.

[2] Der Nucleolus von *Spirogyra* zeigt bekanntlich die Erscheinungen der Karyokinese, stellt also in dieser Beziehung gewissermassen einen Kern im Kern dar. Meunier, Le nucléole des *Spirogyra*. La Cellule, t. III, 3. fasc. (Louvain, Gand, Lierre, 1887.)

[3] Fr. Schmitz, Über die Structur des Protoplasma und der Zellkerne der Pflanzenzellen. Verh. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. und Westph. 1880.

[4] Frommann, Beobachtungen über Structur und Bewegungserscheinungen des Protoplasma der Pflanzenzellen. Jena 1880.

[5] Die Frage, ob jeder Zellkern den Nucleolus besitze, lasse ich absichtlich unerörtert. Übrigens ist es nach Köppen's oben citirter Untersuchung wohl als erwiesen anzunehmen, dass die Kerne der stärkeführenden Zellen eines reifen Samens keinen Nucleolus besitzen.

[6] Guignard, Recherches sur le noyau cellulaire. Ann. sc. nat. Bot. 6. Ser., T. XX. Paly 1885, p. 318.

Digitized by Google

Methylgrün- und Fuchsinlösungen, wodurch die Nucleolen roth, die Chromatinkörnchen aber grün gefärbt wurden. Späterhin (1887) hat O. W. Köppen,[1] in der wässerigen Lösung von Methylenblau, eine Tinctionsflüssigkeit erkannt, welche speciell vom Nucleolus in besonderem Masse gespeichert wird.[2] Um den Nucleolus findet sich in Dauer-Präparaten, aber auch am lebenden Objecte (z. B. *Datura*) ein »Hof«, sehr häufig allerdings erst durch die Präparationsweise entstanden oder doch vergrössert. Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass der Nucleolus in allen untersuchten Fällen sich chemisch different vom Chromatin erwies. Namentlich E. Zacharias[3] hat den Nucleolus genauer auf mikrochemischem Wege untersucht und unter den Botanikern zuerst die stoffliche Verschiedenheit des Nucleolus von den nucleinführenden Elementen des Zellkernes erkannt. Die späteren Untersuchungen von Frank Schwarz[4] haben dann das Ergebniss geliefert, dass die Substanz (»Pyrenin«) der Kernkörperchen, der Substanz der Kernmembran (»Amphipyrenin«) chemisch sehr nahe steht, und dass beide häufig dem Chromatin gerade entgegengesetzte Reactionen aufweisen.

Überblicken wir nun das eben entworfene Schema beim ruhenden Zellkern, so finden wir, dass nach der herrschenden Meinung der ruhende »Kernsaft« und Nucleolus structurlos sind, und dass ferner die Existenz von Structur der Kernmembran geleugnet wird.

Die geltenden Verstellungen über den Bau des Zellkernes wurden fast ausschliesslich durch die Beobachtung fixirter und tingirter Objecte gewonnen, und nur in geringem

---

[1] O. W. Köppen, Über das Verhalten des Zellkernes im ruhenden Samen. Diss. Jena 1887.

[2] Nicht unerwähnt will ich lassen, dass in bestimmten Fällen der Nucleolus auch mit Zellkern-Krystalloiden verwechselt werden kann. In letzterer Beziehung hat aber bereits Zimmermann, Beitr. zur Morph. u. Physiologie der Pflanzenzelle, Heft II (Tübingen 1891), S. 120, die Mittel zur Unterscheidung erkannt, indem er auf eine Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Säurefuchsin verweist; die Krystalloide werden dabei roth tingirt.

[3] Zacharias, »Über die chem. Beschaffenheit des Zellkernes«. Bot. Ztg. 1881 und »Über den Nucleolus«. Bot. Ztg. 1885.

[4] Frank Schwarz l. c. S. 78.

Digitized by Google

Masse wurden lebende Objecte zum Vergleiche herangezogen.

In der vorliegenden Abhandlung wird unter Anderem dargelegt, dass das Structurelement des ruhenden Zellkernes körniger Natur sei. Es ist also gerade dieses Umstandes halber nothwendig, die Methoden, welche man gemeiniglich zur Fixation, womit man ja die Erhaltung der präexistirenden Structur beabsichtigt, zu besprechen, zumal die Art und Weise ihrer Einwirkung auf Lösungen eiweissartiger Körper zu erörtern; denn nur in dem Falle als nachgewiesen wird, dass nicht Artefacte, durch die Reagentienwirkung hervorgerufen, vorliegen, können Körnchen als präexistirendes Structurelement des lebenden ruhenden Zellkernes angenommen werden.

Es hat bereits Frank Schwarz[1] Fällungserscheinungen und künstliche Structuren an Substanzen ähnlicher Consistenz wie das Cytoplasma, und zwar mit Rücksicht auf die dem letzteren zugeschriebenen Structurverhältnisse studirt.

So constatirte der genannte Forscher, dass in verdünnten wässerigen Eiweiss- und Peptonlösungen sowohl durch Alkohol, als Flemming'sche Mischung oder Pikrinsäure ein sehr feinkörniger Niederschlag entsteht. Aus dieser Beobachtung Frank Schwarz[2] ergibt sich, dass Structurverhältnisse, wenn sie auch in gleicher Weise sogar auf die Einwirkung chemisch differenter Reagentien hin zur Anschauung gebracht werden können, dennoch nicht ursprünglich sein müssen. Es muss also die Beobachtung des lebenden Objectes zur Correction der Fixirungs- und Tinctionspräparate herangezogen werden. Nun pflegt man aber in der Regel das lebende Object in irgend einem Medium zu untersuchen, z. B. in Wasser, 1% Zuckerlösung, Weingeist. Dadurch können aber wieder Veränderungen herbeigeführt werden. Die Untersuchung in Weingeist führt die Gelegenheit zu Fällungen herbei, und auch Wasser ist keineswegs indifferent. Es hat in letzterer Beziehung insbesondere Mikosch gelegentlich seiner Chlorophyllstudien Mittheilun-

[1] Frank Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. Cohn's Beitr. zur Biologie der Pflanzen. V. Bd. 1. Heft. Breslau 1887. S. 140ff.

[2] Frank Schwarz l. c. S. 143.

Digitized by Google

gen gemacht, und auch bei L. Auerbach (Organologische Studien. Bd. I, 1874, S. 19), sowie bei Frank Schwarz (l. c. §. 18, S. 87) finden sich Angaben darüber. Letzterer gibt für die pflanzlichen Zellkerne an, dass sie sich bei Zutritt von Wasser nicht alle gleich verhalten, dass entweder vollständige und partielle Lösung eintreten kann, oder dass sie unlöslich sind. Bei der Einwirkung von siedendem Wasser bleiben alle Zellkerne vollständig erhalten, aber meist unter Zerstörung der feineren Structur.

Um also möglichst sicher zu gehen, bleibt wohl nichts anderes übrig, als geeignete Objecte vor allem im lebenden Zustande und ohne Beobachtungsflüssigkeit zu untersuchen. Die Menge des untersuchten Materiales muss dann die durch die unvermeidliche Austrocknung des Objectes bedingte Kürze der Beobachtungszeit der einzelnen Präparate ersetzen. Dies Verfahren ist unleugbar sehr unbequem, aber es führt wenigstens leidlich zu dem angestrebten Ziele, ursprüngliche Structurverhältnisse zur Beobachtung zu bekommen.

Zu Beobachtungen über die Structurverhältnisse des ruhenden Zellkernes müssen im Sinne der obigen Ausführungen also entweder Hautgewebe, Haare oder dickere Schnitte mit unverletzten Zellen gewählt werden. Ist man einmal orientirt über die sich darbietenden Verhältnisse, dann wird man untersuchen, ob und inwieweit durch die gebräuchlichen Beobachtungsmedien und Fixirungsmethoden die beobachteten Structurverhältnisse geändert werden. Ich habe mich überzeugt, dass in den von mir untersuchten Fällen — sie werden im Folgenden angeführt — bei vorsichtiger Fixirung mit Alkohol, Pikrinsäure und Flemming'schem Gemisch die Kernstructur nicht wesentlich geändert wird.

Als Beobachtungsflüssigkeit für das lebende Object konnten bei kürzerer Beobachtungsdauer 1% Zuckerlösung, Wasser, Alkohol von circa 80% ohne Schädigung des Objectes verwendet werden. Zu demselben Zwecke konnte mit Vortheil auch eine 1% Lösung von Salicylaldehyd [1] in etwa 75—80% Alkohol dienen.

---

[1] Der Salicylaldehyd $C_6H_4\langle^{OH}_{COH}$, auch salicylige Säure genannt, ist bekanntlich eine aromatische, in Wasser in geringem Grade lösliche Flüssig-

Digitized by Google

Sind am lebenden Object bestimmte Structuren festgestellt, dann müssen wohl zum näheren Studium derselben die Fixations- und Tinctionsmethoden angewendet werden. Selbstverständlich können aber auch die Entwicklungsgeschichte des zu studirenden Organes (in unserem Falle der Zellkern) und die morphologischen Veränderungen desselben beim Absterben Anhaltspunkte für die Erkenntniss seiner Structur liefern.

Ehe ich zur Mittheilung meiner Beobachtungen über die Structur und die chromatischen Verhältnisse des ruhenden Zellkernes schreiten kann, muss ich noch eine Reihe von fast durchaus zoologischen Arbeiten besprechen, welche mit meinem Thema in Beziehung stehen.

Die Anregung zu erneuter Untersuchung der Structurverhältnisse des Zellkernes ist insbesondere von Richard Altmann[1] ausgegangen, der auf Grund einer bisher noch immer nicht genauer bekanntgegebenen Methode (»modificirte Fixirung durch Osmium« und »nachfolgende Färbung mit Cyanin«) erkannte, dass der Inhalt des Kernes eine multiple Zusammensetzung aus vielen kleinsten Elementen habe, d. h. der Kern erschien »als ein dichter Haufen violett gefärbter Körnchen«, während die übrigen Zellenbestandtheile farblos oder schwach gefärbt blieben«. Mit Hilfe der gewöhnlichen Kernfärbungen

---

keit. Wenigstens in Form dieser Anmerkung möchte ich mittheilen, dass Salicylaldehyd auch die Chromatophoren gut conservirt. Legt man z. B. grössere Stücke der Früchte von *Solanum Lycopersicum* in 1% Salicylaldehyd-Alkohol, so sind dieselben nach einigen Tagen in vorzüglicher Weise gehärtet und lassen sich sehr gut schneiden. Als Beobachtungsflüssigkeit für die Schnitte kann nun Alkohol, Wasser oder verdünntes Glycerin angewendet werden. In den Zellen findet man nicht nur Protoplasma und Zellkern, sondern auch die Farbstoffkörper unverändert, wie an Schnitten durch das frische Material. Es hat übrigens schon Mikosch (in der gemeinschaftlich mit C. Reichl herausgegebenen Programmarbeit: »Über Eiweissreactionen und deren mikrochemische Anwendung«. Wien 1890.) gelegentlich der Discussion der mikrochemischen Anwendbarkeit der Reichl'schen Eiweissreactionen (l. c. S. 35) auf die Protoplasmastructuren conservirende Eigenschaft der Salicylaldehyd-Eiweissreaction Reichl's aufmerksam gemacht.

[1] Altmann, Die Structur des Zellkernes. Archiv f. Anat. u. Phys. von His, Braune und Du Boi-Reymond. Anat. Abtheilung, Jahrgang 1889. S. 409—11.

Digitized by Google

erkannte Altmann an denselben Präparaten »ein gröberes Netz den Raum des Kernes durchsetzen, welches dem Kernnetz der Autoren entsprechen dürfte, sieht aber dann dasselbe in ein noch feineres Maschenwerk übergehen, dessen kleine Lücken oft in Form und Grösse recht regelmässig und abgerundet sind; es erscheint kaum zweifelhaft, dass es sich hier um den negativen Abdruck der eigentlichen Körnerstructur des Kernes handelt«. Für den Nucleolus findet derselbe Autor als charakteristisch, dass er in einer oft sichtlich stärkeren Anhäufung der Intergranularsubstanz des Kernes eingebettet liegt, und dass erst von dieser Anhäufung die Netzbildung der Intergranularsubstanz ausgeht; Letztere wird durch die gebräuchlicheren Kernfärbungsmittel gefärbt. Vor Altmann hat schon S. M. Lukjanow[1], jedoch ohne die Resultate seiner Beobachtungen zu verallgemeinern für die Epithel- und Muskelkerne des Salamanders und für die Epithelkerne der Ascariden das fundamentale Structurelement des Kernes in Achromatinkörnchen gesucht. Ähnlichen Ansichten hat vor zwei Jahren auch Auerbach[2] Ausdruck gegeben. Er untersuchte fast alle Arten von Zellkernen im Körper der Amphibien, Urodelen, wie Anuren, im erwachsenen und im Larvenzustande. Nach Auerbach ist der Zellkern aus einer grossen Zahl von Körnchen zusammengesetzt, welche sich bei Doppelfärbung gegen die Farbstoffe verschieden verhalten. Diese Körnchen liefern das Material zur Bildung intranucleärer Netze. Dasjenige, was bei einfacher Tinction farblos oder doch nur sehr schwach gefärbt erscheint und deshalb ganz oder doch seiner Hauptmasse nach als Achromatin imponirt, erweist sich bei Anwendung von Doppelfärbungen doch als chromatische Substanz. Lässt man nämlich auf die gehärteten Objecte Farbstoffgemische, in welchen je ein Farbstoff aus den beiden folgenden Reihen ent-

---

[1] S. M. Lukjanow, Beiträge zur Morphologie der Zelle. I. Abth. Arch. von Du Bois-Reymond 1887; II. Abth. Arch. f. mikr. Anat. 1888. — Notizen über das Darmepithel bei *Ascaris mystax*. Arch. f. mikr. Anat. 1888.

[2] Leop. Auerbach, Zur Kenntniss der thierischen Zellen. I. Mitth. Über zweierlei chromatophile Kernsubstanzen«. Sitzungsber. d. königl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1890 (Juni).

Digitized by Google

halten ist, so findet man dann den Kern aus rein rothen und rein blauen Theilen zusammengesetzt.

Farbstoffreihen (nach Auerbach):

Roth, beziehungsweise rothgelb:

Eosin, Fuchsin, Auratia, Carmin, Pikrocarmin;

Blau, beziehungsweise Grün:

Methylgrün, Anilinblau, Hämatoxylin.

Die Technik der Doppelfärbung betreffend bemerkt Auerbach, dass letztere entweder durch ein Farbstoffgemisch oder durch folgeweise Anwendung der entsprechenden Farbstofflösungen zu bewerkstelligen sei. Als für manche Fälle geeignet empfiehlt der genannte Forscher das »Ehrlich-Biondi'sche Gemisch«. Nach dem Tinctionsergebniss der Doppelfärbung unterscheidet Auerbach erythrophile und cyanophile Kernsubstanz, erythrophile und cyanophile Kerne. In letzterer Hinsicht ist von höchstem Interesse, dass nach desselben Verfassers Untersuchungen[1] die männlichen Sexualzellen der Vertebraten den blauen, die weiblichen den rothen Farbstoff bevorzugen.

Auf botanischem Gebiete hat erst die Literatur der letztverflossenen Wochen zwei kurze Mittheilungen über die Einwirkung von Doppelfärbungen auf den pflanzlichen Zellkern gebracht. Zunächst veröffentlichte Paul Schottländer[2] eine vorläufige Mittheilung »Zur Histologie der Sexualzellen bei Kryptogamen«. Er fand bei *Gymnogramme chrysophylla* und *Aneura pinguis* den wesentlichen Bestandtheil der Spermatozoen »kyanophil«, der Eikern von *Gymnogramme* (*Aneura* konnte diesbezüglich nicht untersucht werden) erwies sich als erythrophil. Schottländer arbeitete nach der erst zu publicirenden Tinctionsmethode von Rosen.

---

[1] Leopold Auerbach, Über einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der Keimsubstanzen etc. Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1891. XXXV. Sitzung vom 25. Juni.

[2] Schottländer, Berichte d. deutsch. botan. Ges. X. Jahrg. 1892. Heft 1. Ausgegeben am 25. Februar.

Digitized by Google

Einem im Botan. Centralblatt 1892, Nr. 14 [1], veröffentlichten Sitzungsberichte der botanischen Section der »schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur« ist zu entnehmen, dass Rosen [2] die chromatischen Eigenschaften der Nucleolen und Sexualzellkerne bei den Liliaceen studirte. Rosen [3] fand im ruhenden Zellkern von *Scilla Sibirica* bei Doppelfärbungen — die Tinctions-Methoden werden nicht mitgetheilt — »erythrophile« und »kyanophile« Nucleolen, das chromatische Gerüstwerk erwies sich als cyanophil. Bei Karyokinesen waren die chromatischen Elemente (Kernfaden und dessen Segmente) cyanophil, Nucleolen, Spindel- und Verbindungsfäden, sowie die Zellplatte erythrophil. Im Pollenkorn von *Hyacinthus orientalis* war der generative Kern cyanophil, der vegetative Kern aber erythrophil. Erythrophil sind auch der Eikern und sämmtliche Kerne des Embryosackes. Als erythrophil erweist sich schon der Kern der »Embryosackmutterzellen« (*Tulipa*), der generative Kern des Pollkernes aber wird erst kurz vor der Reife desselben cyanophil.

Ich befinde mich in der angenehmen Lage, die Untersuchungsergebnisse Schottländer's und Rosen's durch unabhängig von den genannten Autoren ausgeführte Untersuchungen insoweit bestätigen zu können, als ich theilweise analoge Objecte untersuchte. Es wird diese erfreuliche Übereinstimmung vor der Zusammenstellung der wichtigeren Ergebnisse meiner Untersuchung ihren Ausdruck finden.

Überblicken wir die eben besprochenen Arbeiten von Altmann, Auerbach, Schottländer und Rosen, so fällt uns auf, dass die angewandten Tinctionsmethoden von keinem der genannten Autoren in ausführlicherer Weise mitgetheilt werden.

Es ist dieses Verfahren wohl dadurch zu erklären, dass man bestrebt ist, möglichst präcise Methoden der Doppelfärbung auszuarbeiten. Ich halte es nicht für überflüssig, sondern

---

[1] Ausgegeben am 29. März 1892.

[2] Eine ausführliche Publication im Heft 4 der Cohn'schen Beiträge wird in Aussicht gestellt.

[3] L. c. S. 8.

Digitized by Google

für nothwendig, gleich von vorneherein darauf hinzuweisen, dass bei Doppelfärbungen im Allgemeinen beständige Controle des Tinctionsgrades des Objectes von Nöthen ist.

Die Ehrlich-Biondi'sche Farbmischung ist noch am leichtesten zu handhaben, desgleichen auch Hämatoxylin-Eosin. Bei der folgeweisen Tinction mit den entsprechenden Farbstoffen der beiden von Auerbach angeführten Reihen ist die Abtönung der Färbung durch Waschung mit Wasser oder Alkohol, wie es eben der specielle Fall erfordert, meist mühselig. Bei der nachfolgenden Beschreibung meiner Befunde habe ich immer die angewendeten Farbstofflösungen näher bezeichnet. Zur Abtönung der Tinction genügte oft ein kurzes Behandeln der Schnitte etc. am Objectträger mit absoluten Alkohol.

Wie ich bereits in einem früheren Abschnitte dieser Arbeit auseinandersetzte, wurden die nun zu besprechenden Objecte zunächst im lebenden Zustande und ohne Anwendung eines Beobachtungsmediums betrachtet, dann wurden meist vorsichtig mit Alkohol erhärtete, oder mit 1% Chromsäure oder Flemming'schem Gemisch fixirte, oder mit dem Pfitzer'schen Pikrin-Nigrosin fixirte und tingirte Objecte der gleichzeitigen, respective der successiven Doppelfärbung unterworfen.

Beobachtet wurde mit Seibert, System VI, Oc. I, ferner mit Zeiss, homog. Imm. $^1/_{12}$ (Apert. 1, 20) Comp. Oc. 4, bei ausgezogenem Tubus und unter Anwendung der Irisblende und des Abbe'schen Condensors.

Aus der Reihe meiner Beobachtungen seien im Nachfolgenden angeführt: *Allium Cepa, Elodea canadensis, Galanthus nivalis* und *Leucojum aestivum, Fritillaria imperialis, Lilium Martagon. Phajus grandifolius, Pteris serrulata, Spirogyra* sp., *Tradescantia guianensis, Tulipa praecox, Viscum album.*

Allium Cepa. Untersucht wurden nur die Zellkerne der Zwiebelschuppen, deren leicht abziehbare Epidermis günstige Objecte darstellt. Am lebenden Object ist ganz scharf die Körnchenstructur wahrzunehmen, denn die Kerne erscheinen durchaus körnig, selbst der Nucleolus [1] zeigt Andeutung von

[1] Ich sage im Folgenden immer nur der Nucleolus, gleichgiltig, ob ein oder mehrere Nucleoli in den betreffenden Kernen vorhanden sind.

Digitized by Google

Körnchenstructur. An der Peripherie des Kernes eine Schichte dichter gestellter Körnchen (Membran).

Gibt man die lebende Epidermis für ganz kurze Zeit in die Gram'sche Tinctionsflüssigkeit,[1] so werden die Zellkerne vieler Zellen unter Erhaltung ihrer Structur tingirt. Die mit Alkohol und Jodkalium abgetönten Präparate sind mit Vortheil in Glycerin zu beobachten. Der Kern zeigt sich zusammengesetzt aus dunkel-, schwach blauvioletten und farblosen Körnchen, die Kernmembran farblos. Auch der Nucleolus erscheint körnig und ist im Allgemeinen intensiver gefärbt, genaue Beobachtung lehrt, dass auch er eine Membran besitzt, die schwach blauviolett bis farblos erscheint. Dass die geschilderten Verhältnisse ursprünglich sind, davon kann man sich auch durch den Vergleich mit den Zerstörungs- und Veränderungserscheinungen in den verletzten Zellen desselben Präparates überzeugen. Daraus wird man auch erkennen, dass in den unverletzt gebliebenen Zellen das Protoplasma Netzstructur mit sehr schwach tingirten Körnerfäden zeigt.

Auf Schnitte und Epidermisstücke von sorgfältig mit Alkohol von steigendem Procentgehalt entwässerten und so fixirten Zwiebelschuppen liess ich zuerst eine wässerige Lösung von Methylenblau einwirken. Sobald die Kerne intensive Färbung zeigten, wurde mit wässeriger Lösung von Congoroth tingirt. Nach mehrstündiger Einwirkung resultirte eine Doppelfärbung. Die ausgewaschenen Schnitte wurden in Glycerin beobachtet. Es erschienen schliesslich in dichter Anordnung methylenblaue Körnchen und Nucleolen in dem im übrigen roth gefärbten Kerne. Das gleiche Bild erhielt ich nach folgeweiser Färbung mit Hämatoxylin (nach Grenacher) — Safranin und Methylenblau — Eosin. Hämatoxylin wandte ich auch in Combination

[1] Da die der bacteriologischen Färberei entlehnte Gram'sche Methode noch wenig zur Tinction des Zellkernes angewendet wird, sei unter Hinweis auf Frank Schwarz l. c. S. 84 angeführt, dass die Färbeflüssigkeit aus 3*g* Anilinöl, 1*g* Gentianaviolett, 15*g* Alkohol und 100*g* Aqua dest., die Entfärbungsflüssigkeit aus: 1 Theil Jod, 2 Theile Jodkalium und 300 Theilen Wasser besteht. Tinction in 3—5 Minuten, dann Abspülen mit absolutem Alkohol, hierauf 8—10 Minuten in die Jodlösung, Aufhellung in Nelkenöl, Einschluss in Balsam. Vortheilhaft bei Fixirung mit Flemming's Gemisch.

Digitized by Google

mit Pikrinsäure (alkoholische Lösung) an. Zur Abtönung der Färbung wurden Alkohol und Alaunwasser verwendet. Als Beobachtungsflüssigkeit diente Glycerin. Es zeigten sich dann gewissermassen in eine hellblaugrüne Grundmasse eingebettet zahlreiche dunkle Körnchen, die hellblaue Masse selbst erschien gekörnt. Hellblau erschien auch der Nucleolus.

Auch auf anderem Wege versuchte ich Doppelfärbungen. So wandte ich Pikrinnigrosin zur gleichzeitigen Fixirung und Tinction bei frischen Quer- oder Flächenschnitten der Zwiebelschuppen an. Nach genügend langer Einwirkung des Reagens, zwei bis mehrere Stunden, wurde zunächst mit Wasser abgespült, dann in Alkohol abgetönt. Den nun blau gefärbten Kernen wurde Pikrocarmin (nach Orth) zugeführt, nach Vollendung der Tinction wurde mit Alkohol gewaschen und nun entweder in Glycerin, oder nach vorhergehender successiver Entwässerung durch absoluten Alkohol und Aufhellung durch Nelkenöl oder Xylol, in Canadabalsam beobachtet. Auf den ersten Blick erschienen die Kerne lichtroth gefärbt, die Kernmembran trat nicht hervor. Zahlreiche kleine, blaue Körnchen in der ebenfalls körnigen rothen Grundsubstanz. Der Nucleolus war blau gefärbt. Bei dieser Doppelfärbung beobachtete ich auch in directer Theilung begriffene Kerne. Die schon von Johow[1] erwähnte hyaline Zone ist erythrophil.

Elodea canadensis. Von dieser Pflanze untersuchte ich Mikrotomschnitte durch den Vegetationspunkt des Stammes und die jüngeren Internodien. Fixirt wurde mit Sublimatalkohol. Weiters wurde die Paraffinmethode angewendet. Die Entfernung des Paraffins aus den aufgeklebten Schnitten wurde mittelst Terpentinöles vorgenommen. Der Einschluss in Canadabalsam erfolgte nach Aufhellung der mit Eosin am Objectträger gefärbten Schnitte mit Nelkenöl. Die Kernmembran blieb farblos, der Nucleolus fast ungefärbt, die übrige Masse des Kernes erschien roth und körnig.

Galanthus nivalis und **Leucojum aestivum** zeigten die Körnchenstructur des Kernes in ganz gleicher Weise, beide

[1] Johow, Untersuchungen über die Zellkerne in den Secretbehältern und Parenchymzellen der höheren Monocotylen. Inaug.-Dissertation. Bonn 1880.

Digitized by Google

besitzen deutliche Kernmembran und ansehnlichen Nucleolus. Vorsichtig erhärtetes Alkoholmaterial, Epidermis des Laubblattes und der Zwiebelschuppen wurde mit Hämatoxylin-Eosin tingirt. Nach Abtönung der Färbung durch Alkohol, Einschluss in Glycerin-Gelatine. Bei guter Abblendung erkennt man schon bei Zeiss homog. Im. $^1/_{12}$ und Oc. 4 in eine röthliche Grundsubstanz eingebettete blaue Körnchen, auch der Nucleolus erscheint blau bis violett und körnig, die röthliche Grundsubstanz des Kernes erweist sich bei Betrachtung mit Zeiss homog. Im. und Oc. 8 als ein mehr oder minder deutlich körniges Gerüst, in dessen Maschen die blauen Körnchen liegen. Bei der schwächeren Vergrösserung erhält man zuerst den Eindruck, als ob eine zarte, blau tingirte Kernmembran vorhanden wäre, bei der stärkeren Vergrösserung erkennt man aber, dass die Kernmembran farblos und körnig ist. Was als blau tingirte Membran erschien, erweist sich als eine periphere, unmittelbar an die achromatische Membran angelagerte Schichte dichter gestellter cyanophiler Körnchen.

Fritillaria imperialis. Zur Untersuchung gelangte die mit dem Scalpell abgezogene Blattepidermis sammt dem partienweise daran haftenden Chlorophyllparenchym. Nachdem durch Beobachtung des lebenden Materiales festgestellt worden war, dass der Zellkern körnig sei, wurde eine Färbung mit Cyanin versucht. Ich übertrug zu diesem Zwecke die frische Blattepidermis mit dem daranhaftenden Chlorophyllparenchym unmittelbar in eine concentrirte Lösung von Cyanin in circa 75% Alkohol, wo ich sie mehrere (3) Tage lang beliess. Dann spülte ich mit Alkohol ab und tönte die Färbung durch absoluten Alkohol. Als Beobachtungsflüssigkeit wählte ich Glycerin. Der ganze Zellkern erscheint fein blau punktirt, die blauen Körnchen in eine farblose Grundmasse von mehr oder minder deutlich körniger Beschaffenheit eingebettet. Nucleolus deutlich und blau, an ihm keine Membran zu constatiren. Die Kernmembran selbst farblos und gekörnelt.

Mit Cyanin auf die eben beschriebene Weise tingirte Schnitte behandelte ich behufs successiver Doppelfärbung mit Pikrocarmin. Abtönung durch Alkohol, dann Entwässerung

Digitized by Google

durch absoluten Alkohol, Aufhellung mit Xylol, Einschluss in Damarharz. Zellkerne mit schwach röthlich gefärbter bis farbloser Kernmembran. Im Innern feine blaue und theils intensiver, theils schwächer roth tingirte Körnchen.

Auch im Flemming'schen Gemisch fixirte Flächenschnitte zog ich in Beobachtung, nachdem ich sie in Alkohol gehärtet und mit der Gram'schen Flüssigkeit gefärbt hatte. Nach der Tinction gewähren die Kerne nicht durchaus denselben Anblick bezüglich der Anordnung der chromatischen Substanz. Die einen erscheinen mit achromatischer Membran und einem achromatischen Gerüst, in dessen zahlreichen Maschen sich kleine blauviolett tingirte Körnchen befinden. Der Nucleolus ist von derselben Farbe; Kernmembran und achromatisches Gerüst erscheinen undeutlich körnig; die anderen weisen die tingirbare Substanz zu grösseren Ballen zusammengeflossen auf. Dieses Verhalten ist wohl, wenigstens theilweise, einer zerstörenden Einwirkung des Flemming'schen Gemisches zuzuschreiben. Zellen, deren Kern das letzterwähnte Verhalten zeigten, besassen niemals das conservirte Netzgerüst des Cytoplasmas, welches in den anderen Zellen wenigstens theilweise erhalten war. Nebenbei sei erwähnt, dass sich auch das cytoplasmatische Netzgerüst aus, nach der Gram'schen Methode in geringem Masse tingirbaren, Körnchen zusammensetzt.

Lilium Martogon. Zu Doppelfärbungen wurde entsprechend behandeltes Alkoholmaterial, Epidermis des Blattes verwendet.

a) Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin. Aufhellung durch Nelkenöl, Einschluss in Chloroform-Canadabalsam. Kernmembran deutlich körnig und schwach roth tingirt, das Kerninnere rothgefärbt mit dunkelblauen feinen Körnchen, auch die rothtingirte Substanz körnig. Vor der schwachrothen Membran eine periphere cyanophile Körnchenreihe kleinerer Elemente.

b) Tinction mit Ehrlich-Biondi'scher Mischung durch kurze Zeit. Abtönung in Alkohol bis das Präparet makroskopisch grün erscheint. Einschlussmedium Kanadabalsam. Der ganze Kern erscheint grün und körnig, auch seine Membran, sehr zahlreiche dunkle, kleine Körnchen (einzelne grössere) erscheinen eingelagert. Die Kernmembran schwächer grün gefärbt als das Kerninnere.

Digitized by Google

Phajus grandifolius. Es wurden die Kerne des knolligen Stammes und die der Blattepidermis betrachtet. Sie zeigen das gleiche Verhalten. Die *Phajus*-Kerne sind ziemlich derbwandig und zeigen im lebenden Zustande Körnchen in der Peripherie, weitmaschiges Gerüst im Innern, in dieses eingebettet Nucleolen und auch grosse Chromatinkörner. Nach Fixirung mit Flemming'schem Gemisch ist dieses Bild ungeändert und durch die Tinction nach Gram'scher Methode treten die angeführten Verhältnisse noch deutlicher hervor. Es gibt, wie man durch Betrachtung einer grösseren Anzahl von Schnitten am frischen und fixirten Materiale erkennt, auch nicht wenig Kerne, bei welchen das chromatische Gerüst mit den eingelagerten Chromatinkörnern im Kerninnern sehr engmaschig ist. Dann erscheint sowohl Membran wie Kerngerüst körnig. Am Mascheninhalt, d. i. am »Kernsaft« konnte ich keine Structur beobachten. Der Nucleolus schien mir in einzelnen Fällen gekörnt zu sein. Pikrin-Nigrosin-Präparate weisen dieselben Erscheinungen auf. An nach Gram tingirten und dann mit Pikrocarmin behandelten Präparaten sind die Gerüstsubstanz und Kernmembran deutlich roth, der »Kernsaft« schwach roth gefärbt.

Spirogyra crassa. Kern im lebenden Zustande mit grossem Nucleolus und deutlicher Kernwand. In die Grundsubstanz zahlreiche Körnchen eingebettet. An Pikrin-Nigrosin-Präparaten erscheint die Kernmembran tingirt, das Kerninnere von zahlreichen tingirten Körnchen erfüllt, welche in die Maschen eines ungefärbten Netzes eingebettet erscheinen. Beim Nucleolus konnte ich wiederholt eine tingirbare Membran und feinkörniges Innere beobachten.

Pteris serrulata. Die Kerne des lebenden Prothalliums feinkörnig, mit deutlichem Nucleolus und Membran. Dasselbe Bild nach Fixirung und Tinction in Pikrin-Nigrosin; im Zellkerne erscheinen feine blaue Körnchen, der Nucleolus und auch die Kernmembran blau tingirt. Das untersuchte Prothallium besass Antheridien, die Köpfe der Spermatozoiden gleichfalls blau. Nach Doppelfärbung mit Pikrinnigrosin-Pikrocarmin, folgeweise angewendet, zeigt sich der Zellkern aus feinen rothen und blauen Körnchen zusammengesetzt, die Köpfe der Spermatozoiden sind blau geblieben.

Digitized by Google

Tradescantia guianensis. Untersucht wurden die Zellkerne der ausgewachsenen Staubfadenhaare. Schon Altmann[1] hat die körnige Structur der Zellkerne von *Tradescantia* erkannt. Im Gegensatze zu Frommann,[2] welcher sagt, dass das Innere des *Tradescantia*-Kernes aus Netzen bestehe, deren Fäden bald mehr, bald weniger scharf gezeichnet und mitunter so regelmässig zur Bildung paralleler Reihen quadratischer oder rundlicher, gleichgrosser Maschen verbunden seien, dass solche Netzabschnitte an der Oberfläche wie im Innern des Kernes in Form eines äusserst zierlichen, regelmässigen Gitterwerkes vortreten; findet Altmann,[3] es sei das genannte Object »ausgezeichnet, um die Granulastructur des Kernes zu demonstriren«.[4] Schon die Tinction des frischen Materiales mit alkoholischer Lösung von Cyanin oder Gallocyanin (tagelange Einwirkung) lehrt, dass sich im Kerninneren sehr zahlreiche tingirbare Körnchen vorfinden. Sie liegen gewissermassen in den Maschen eines zarten, nur sehr schwach tingirten Netzes, welches mir bei Zeiss homog. Im. $^1/_{12}$, Comp. Oc. 8, unter Anwendung von Abbe'schem Condensor und Irisblende feinkörnig erschien. Die Kernmembran erschien mir ungekörnt.

Tulipa praecox. Epidermisstücke des Blüthenschaftes oder vom Laubblatte mit anhaftenden Parenchymzellen wurden mit Pikrin-Nigrosin fixirt und tingirt, dann mit wässeriger Fuchsinlösung behandelt. Die Abtönung der Färbung erfolgte in starkem Alkohol, worauf die Objecte behufs der Beobachtung nnch Passirung von absolutem Alkohol und Nelkenöl in Canadabalsam kamen. Nach dieser Behandlung erscheinen die Kerne durchaus aus blauen und rothen Körnchen zusammengesetzt, der Nucleolus blau, die Kernmembran zart und ungefärbt. Die Kerne der Spaltöffnungen besitzen vielmehr erythrophile Körnchen, als die Kerne der übrigen Epidermiszellen.

---

[1] Richard Altmann, »Zur Geschichte der Zelltheorien«. Leipzig 1889.

[2] C. Frommann, Beobachtungen über Structur und Bewegungserscheinungen des Protoplasma der Pflanzenzellen. Jena 1880. S. 48.

[3] Altmann l. c. S. 18.

[4] Altmann scheint durch die Betrachtung des lebenden Objectes zu dieser Anschauung gelangt zu sein.

Digitized by Google

Ein anderes Bild gewähren die Kerne von *Tulipa* nach der Tinction mit Cyaninlösung (in 84% Alkohol). Nach mehrtägiger Behandlung mit der genannten Farbstofflösung wurden die Schnitte mit hochprocentigem Alkohol abgespült, mit absolutem entwässert, mit Nelkenöl aufgehellt und in Chloroform-Canadabalsam eingetragen. Die Zellkerne zeigten dann zahlreiche blaugefärbte, kleine Körnchen, die Membran erschien farblos, um den Nucleolus zeigte sich ein farbloser Hof. Bezüglich der Kernmembran wäre zu bemerken, dass sie eine blaugefärbte äussere und eine ungefärbte Schichte erkennen liess, zudem erschien sie mir deutlich körnig. Körnig erschien auch die von Cyanin ungefärbte Masse des Kerninneren. Der Nucleolus verhielt sich dem Cyanin gegenüber nicht in allen Fällen gleich, insoferne als er in einzelnen Fällen in seinem Inneren eine farblose Zone erkennen liess.

Bezüglich des Zellkernes von *Tulipa* möchte ich aus meinen Aufzeichnungen auch sein Verhalten bei Präparation in 1% Salicylaldehyd anführen. Die frisch abgezogene Epidermis wurde in Salicylaldehyd am Objectträger gebracht und mit Seibert, Object VI, Oc. I, betrachtet. Man erkennt dann die Kernmembran als eine periphere Schichte dicht aneinandergereihter, vom gleichfalls körnigen Kerninneren, optisch scharf abgegrenzten Körnchen. Die das Kerninnere erfüllenden Körnchen sind stellenweise, wie die Beobachtung lehrt, zu kurzen Fäden vereinigt. Weniger scharf differenzirt ist der Nucleolus, ob auch er aus Körnchen besteht, muss ich dahingestellt sein lassen. [1]

Viscum album. Zarte Querschnitte durch einjährige Triebe wurden in Alkohol vorsichtig gehärtet und hierauf in Ehrlich-

---

[1] Wenigstens in Form dieser Anmerkung möchte ich darauf hinweisen, dass sich das Protoplasma in den Epidermiszellen von *Tulipa* als ein Netzgerüst darstellt, dessen Stränge sich aus Körnchen zusammensetzen. Salicylaldehyd fixirt dieses Structurverhältniss, an dessen Realität ich umsoweniger zweifeln kann, als ich es auch am lebenden Objecte beobachten konnte. Allerdings ist es nicht in allen Zellen gleich gut erhalten; aber wo das Netzgerüst nicht deutlich hervortritt, sieht man in mehr oder minder regelmässiger Anordnung Körnchen. Auch ist hervorzuheben, dass die Maschen des protoplasmatischen Netzgerüstes im optischen Durchschnitt polygonal (nicht rund) erscheinen.

Digitized by Google

Biondi'sche Dreifarblösung[1] gebracht, in welcher sie mehrere Stunden verblieben. Die Schnitte wurden hierauf mit Wasser abgespült und durch Alkohol abgetönt (24—48h). Die Beobachtung erfolgte nach Einschluss in Glycerin-Gelatine. Es erschienen dann die Kerne aus schwarzblauen Körnchen und zwischen diesen liegender roth gefärbter Substanz zusammengesetzt. Die schwarzblau tingirten Körnchen sind ziemlich gross. Der Nucleolus erschien schwarzblau und von einem roth gefärbten Hof umgeben, an manchen Kernen aber auch in schwarzblaue und rothe Körnchen differenzirt. Die Kernmembran stellte sich nach ihrem Verhalten gegen das Farbgemisch als zweischichtig dar: eine innere, deutlich dicht körnige cyanophile, und eine äussere röthlich gefärbte Schichte.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass analoge Structur und Farbstoffspeicherungsverhältnisse, wie die auf den vorhergehenden Blättern beschriebenen, auch an den Kernen von *Phaseolus multiflorus* und *Vicia Faba* verhältnissmässig leicht zu beobachten sind.

Mit Rücksicht auf die Angaben Rosen's[2] mögen hier auch meine wenigen Beobachtungen über die Chromatophilie der Zellkerne von Pollenkörnern angeführt werden. An den reifen Pollenkörnern von *Convallaria majalis* beobachtete ich, nachdem ich sie am Objectträger in einem Tropfen Alkohol unter Deckglas zerdrückt und durch etwa zwei Stunden der Einwirkung des Alkohols ausgesetzt hatte, blaue und roth gefärbte Kerne, als ich das Ehrlich-Biondi'sche Farbstoffgemisch etwa eine Stunde einwirken liess und dann entsprechend lange mit Alkohol auswusch. Bei der geringen morphologischen Differenz zwischen dem generativen und dem vegetativen Zellkern von *Convallaria* war nicht ohne weiters zu entscheiden, welcher der beiden Kerne der cyano-, respective der erythrophyle sei. Dies konnte aber bei den Zellkernen des *Clivia*-Pollens entschieden werden, da hier die beiden Kerne morphologisch leicht unterscheidbar sind. Hier konnte nach demselben Tinctionsverfahren, wie bei *Convallaria*, der generative Kern als cyanophil erkannt werden.

[1] Bezogen von Dr. Grübler in Leipzig.

[2] Rosen l. c., siehe S. 13 dieser Abhandlung.

Digitized by Google

Die eben dargelegten Beobachtungen wurden nur gelegentlich gemacht. Ich führe sie hier nicht nur an, weil sie im Einklange mit den Beobachtungen Rosen's stehen, sondern auch, um der Methode willen, die freilich sehr umständlich ist. Hoffentlich ist es dem letztgenannten Autor geglückt, eine einfachere Tinctionsmethode ausfindig zu machen.

Um nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammenzufassen, möchte ich zunächst nochmals hervorheben, dass es sich mir in erster Linie um die Feststellung von Structurverhältnissen des ruhenden Zellkernes handelte, in weiterer Linie erst um seine chromatophilen Eigenschaften.

Die Tinctionsversuche wurden vor allem aus dem Grunde herangezogen, um die Realität der am lebenden und am fixirten Objecte beobachteten Structur (Körnchen) zu erweisen.

Aus der ganzen Reihe der mitgetheilten Beobachtungen geht zum mindesten hervor, dass es im Gewächsreich »ruhende Zellkerne« gibt, welche sich aus körnigen Elementen aufbauen. Diese Zellkerne erscheinen schon in der lebenden Zelle deutlich körnig. Die Körnchen selbst sind tingirbar. In allen zur Beobachtung gelangten Fällen waren die Körnchen isolirt, höchstens stellenweise zu kurzen Fäden vereinigt. Am leichtesten wahrnehmbar sind die Körnchen im Kerninneren, schwieriger in der Kernmembran und im Nucleolus; in den beiden letzteren Organen des Zellkernes wurde auch nicht in allen Fällen eine Differenzirung in Körnchen beobachtet. Der »Kernsaft« tritt nur in jenen ruhenden Zellkernen hervor, welche, wie gewisse Zellkerne von *Phajus*, thatsächlich ein weitmaschiges, tingirbares Gerüstwerk besitzen. Die dem »Kernsaft« angehörigen Körnchen sind mindestens durch die Tinction mit Cyanin anschaulich zu machen.

Bei Doppelfärbung (in successiver Anwendung oder als Farbstoffgemisch) speichern die Körnchen in der Regel nicht die Mischfarbe, sondern einen der beiden Farbstoffe, so dass erythrophile und cyanophile Körnchen (im Sinne Auerbach's) zu unterscheiden waren. Ich möchte hier einfach die Beobachtung als solche hinstellen, ohne daraus irgend welche

Digitized by Google

Folgerungen bezüglich der Art der stofflichen Verschiedenheit ziehen zu wollen.

Der Nucleolus erwies sich an den von mir beobachteten Objecten als cyanophil, respective, wenn er Differenzirung in Körnchen zeigte, so konnten cyanophile und erythrophile Körnchen unterschieden werden.

Die Kernmembran konnte in zwei Fällen ihrem Verhalten gegen Farbstoffe nach als zweischichtig erkannt werden.

Das Vorhandensein von erythrophiler und cyanophiler Substanz im Zellkern tritt auch im Verlaufe der Kerntheilung deutlich zu Tage. Ich verweise diesbezüglich auch auf die Angaben von Zimmermann[1] in seiner eben erschienenen »Mikrotechnik«.

Schliesslich möchte ich noch bemerken, dass die von mir im ruhenden Zellkern beobachteten Körnchen theilweise jedenfalls mit den Chromatinkörnchen Pfitzner's identisch sein müssen. Ich habe sie einfach als »Körnchen« bezeichnet, um einen indifferenten Ausdruck zu gewinnen. Als Plasomen[2] durfte ich sie nicht bezeichnen, obwohl dies naheliegend gewesen wäre, da ich über die vitalen Eigenschaften der in Rede stehenden Körnchen nichts auszusagen weiss.

---

[1] A. Zimmermann, Die botanische Mikrotechnik. Tübingen 1892. S. 181, 188.

[2] Wiesner, Elementarstructur, S. 181.

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. VI. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

XIV. SITZUNG VOM 17. JUNI 1892.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 31. Mai l. J. zu Klosterneuburg erfolgten Ableben des seitherigen inländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, des Herrn Hofrathes Dr. Theodor Meynert, Professor der Psychiatrie an der k. k. Universität in Wien.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Der Secretär legt die erschienenen Hefte I—II (Jänner und Februar 1892) des 101. Bandes der Abtheilungen I und III der Sitzungsberichte, ferner das Heft IV (April 1892) des 13. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der niederösterreichischen Statthalterei vorgelegten Tabellen über die in der Winterperiode 1891/92 am Donaustrome im Gebiete des Kronlandes Niederösterreich und am Wiener Donaucanale stattgehabten Eisverhältnisse.

Das Curatorium der Schwestern Fröhlich-Stiftung in Wien übermittelt die diesjährige Kundmachung über die Verleihung von Stipendien und Pensionen aus dieser Stiftung zur Unterstützung bedürftiger und hervorragender Talente auf dem Gebiete der Kunst, Literatur und Wissenschaft.

Herr Prof. Dr. Guido Goldschmiedt in Prag dankt für die Zuerkennung des Ig. L. Lieben'schen Preises, und die Herren Professoren Dr. Ig. Klemenčič in Graz und Dr. Ernst Lecher in Innsbruck danken für den ihnen zu gleichen Theilen zuerkannten A. Freiherr v. Baumgartner'schen Preis.

Digitized by Google

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner übergibt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung ichthyologischen Inhaltes unter dem Titel: »Über einige neue und seltene Fischarten in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums«.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: »Über den grössten gemeinschaftlichen Theiler«.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel in Wien übersendet folgende zwei Arbeiten aus dem I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien:

1. »Studien über stickstofffreie aus den Pyridincarbonsäuren entstehende Säuren« (II. Mittheilung), von Prof. H. Weidel und J. Hoff.
2. »Zur Kenntniss der Mesityl- und Mesitonsäure«, von Prof. H. Weidel und Dr. E. Hoppe.

Das c. M. Herr Hofrath E. Ludwig übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. F. Emich in Graz: »Zum Verhalten des Stickoxydes in höherer Temperatur« (II. Mittheilung).

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Zur Elasticität der Gase«, von P. Carl Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten.
2. »Die gegenseitigen Beziehungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften der chemischen Elemente und Verbindungen«, von Prof. Herm. Fritz am Polytechnicum in Zürich.
3. »Über adjungirte lineare Differentialgleichungen«, von Prof. Dr. Georg Pick an der k. k. deutschen Universität in Prag.
4. »Über ein einfaches Hydrodensimeter«, von Prof. Dr. Alois Handl an der k. k. Universität in Czernowitz.

Ferner überreicht der Secretär den von den Professoren J. Luksch und J. Wolf an der k. und k. Marineakademie in Fiume vorgelegten vollständigen Bericht über die an Bord S. M.

Digitized by Google

Schiff »Pola« in den Jahren 1890 und 1891 durchgeführten physikalischen Untersuchungen im östlichen Mittelmeer.

Das w. M. Herr Prof. Friedrich Brauer bespricht die von Macquart aufgestellte Tachinarien-Gattung *Pachystylum* und weist nach, dass dieselbe wahrscheinlich identisch mit der von ihm und Herrn J. v. Bergenstamm in den Denkschriften beschriebenen Gattung *Chaetomera* sei.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung: »Über Darstellung von Crotonaldehyd«.

Ferner überreicht Herr Prof. Lieben folgende zwei Abhandlungen:

1. »Über das Verhalten von Thiocarbonaten zu Phenolen«, Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Czernowitz von Prof. Dr. R. Přibram und C. Glücksmann.
2. »Über die Darstellung von Aldol und Crotonaldehyd«, von W. R. Orndorff und S. B. Newburg aus Ithaka, U. S. of America.

Von Herrn Dr. C. Diener, welcher im Auftrage der akademischen Boué-Commission eine geologische Forschungsreise nach dem centralen Himalaya angetreten hat, wird ein Schreiben ddo. Almora (Kumaon), 23. Mai l. J. vorgelegt.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Fletcher, L., The optical indicatrix and the transmission of light in crystals. London, 1892, 8°.

Haeckel, Ernst, Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Keimes- und Stammes-Geschichte. I. Theil. Keimesgeschichte oder Ontogenie; II. Theil. Stammesgeschichte oder Phylogenie. (Mit 20 Tafeln, 440 Textfiguren und 52 genetischen Tafeln.) Leipzig, 1891; 8°.

Spezia, Georgio, Sull'origine del solfo nei giacimenti solfiferi della Sicilia.

Digitized by Google

Siemens, Werner, Wissenschaftliche und technische Arbeiten. I. Band. Wissenschaftliche Abhandlungen und Vorträge. (Mit dem Bildnisse des Verfassers und 41 Abbildungen im Texte.) II. Band. Technische Arbeiten. (Mit 204 Textfiguren.) Berlin, 1891; 8°.

Preisaufgabe

für den von **A. Freiherrn v. Baumgartner** gestifteten Preis.

(Ausgeschrieben am 30. Mai 1886; erneuert am 30. Mai 1889 und am 30. Mai 1892.)

Die mathem.-naturw. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hat in ihrer ausserordentlichen Sitzung vom 27. Mai 1892 beschlossen, für den A. Freiherr v. Baumgartner'schen Preis folgende Aufgabe abermals zu erneuern.

Der Zusammenhang zwischen Lichtabsorption und chemischer Constitution ist an einer möglichst grossen Reihe von Körpern in ähnlicher Weise zu untersuchen, wie dies Landoldt in Bezug auf Refraction und chemische Constitution ausgeführt hat; hiebei ist wo möglich nicht nur der unmittelbar sichtbare Theil des Spectrums, sondern das **ganze** Spectrum zu berücksichtigen.

Der Einsendungstermin der Concurrenzschriften ist der 31. December 1895; die Zuerkennung des Preises von 1000 fl. ö. W. findet eventuell in der feierlichen Sitzung des Jahres 1896 statt.

Digitized by Google

XV. SITZUNG VOM 23. JUNI 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft III (März 1892) des 101. Bandes, Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte vor.

Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium »Marine-Section« theilt mit, dass den Wünschen der kaiserlichen Akademie hinsichtlich der während der diesjährigen Expedition S. M. Schiffes »Pola« einzuhaltenden Route, der durchzuführenden Arbeiten und des herzustellenden Einvernehmens zwischen dem Leiter des wissenschaftlichen Stabes und dem Schiffs-Commando zu ertheilenden Instruction Rechnung getragen werden wird, und dass mit Hinblick auf die während der Campagne zu lösenden Aufgaben, die Entfernung und Ausdehnung des Arbeitsfeldes einerseits und auf die vorgeschrittene Jahreszeit anderseits, die Maximaldauer der diesjährigen Expedition mit zehn Wochen festgesetzt wurde.

Der Secretär legt eine eingesendete Abhandlung des Dr. Gustav Jäger in Wien vor, betitelt: »Zur Theorie der Flüssigkeiten«, mit dem Ersuchen des Verfassers um deren Aufnahme in die Sitzungsberichte.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Max Müller in Wien vor, welches angeblich folgende Manuscripte enthält:

1. »Project für Lenkbarmachung des Luftschiffes mit vermindertem Kraftbedürfniss bis zu 90%, benannt ‚Bugspriet-Luftschiff'.«

Digitized by Google

2. »Zusammenstellung eines Flugapparates ohne Gasballon, ebenfalls mit Kraftverminderung bis zu 80%.«

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Archives de Sciences Biologiques, publiées par l'Institut Imp. de Médecine Expérimentale à St. Pétersbourg. Tome I. N° 1 et 2. St. Pétersbourg, 1892; 4°.

Digitized by Google

Ansichten über die Gattung Pachystylum Mcq.

und

Rückblicke auf die in den Denkschriften der kais. Akademie d. W. m.-n. Cl., Bd. LVI. und LVIII. erschienenen »Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria etc. von Prof. Fr. Brauer u. J. Edl. v. Bergenstamm,«

von

Prof. Dr. **Friedrich Brauer,**
w. M. k. Akad.

Macquart hat im Jahre 1848 (Ann. Soc. Ent. d. Fr.) auf ein einzelnes weibliches Exemplar die Gattung *Pachystylum* aufgestellt und die Art dem Entdecker zu Ehren *P. Bremii* genannt. Das Originalexemplar hat nach Macquart Niemand mehr gesehen und untersuchen können. Später wurden verschiedene Fliegen als zur Gattung *Pachystylum* gehörend gedeutet, und namentlich Schiner glaubte die Gattung und Art richtig erkannt zu haben, obschon er in einer Anmerkung (F. Austr. I. p. 440) wesentliche Unterschiede seiner Exemplare von jenem Macquart's hervorheben muss. Fast wäre er veranlasst gewesen, seine Exemplare mit einem anderen Namen zu versehen, was meines Erachtens weit besser gewesen wäre, als die Furcht vor der Aufstellung einer neuen Art; (l. c.). Alles, was später über die Gattung geschrieben wurde, kann sich nur auf jene Thiere, welche Schiner als *Pachystylum Bremii* beschrieben hat, beziehen, und von denen schon Schiner selbst sagt, dass sie von Macquart's Gattung durch den fehlenden Randdorn, und von der Art durch den grauscheckigen Hinterleib abweichen. Somit wären zwei Gattungen und Arten gleichen Namens zu unterscheiden:

Digitized by Google

Pachystylum Mcq., Type *Bremii* Mcq., und *Pachystylum* Schin. (non Mcq.), Type *Bremii* Schin (non Mcq.)

Letztere Gattung enthält in der Fauna nur die einzige genannte Art. 1863 wurden zwei, und 1874 noch eine dritte Art beschrieben, welche alle in die von Schiner charakterisirte Gattung gestellt wurden und eine Erweiterung, respective Modification der früheren Gattungsdiagnose veranlassten, ohne Rücksichtnahme auf die von Macquart festgestellten Merkmale. So kamen *P. rugosum* Mik. (V. d. z. bot. G. 1863) mit kurzem und *P. arcuatum* (ebenda) mit langem zweiten Borstenglied zusammen in dieselbe Gattung, ebenso *P. Letochae* Mik. (l. c. 1874), welches mit *rugosum* verwandt ist. Alle diese Formen bilden nun die Gattung *Pachystylum* Mik. sensu lat. In den mit Herrn J. v. Bergenstamm verfassten Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria schizometopa* P. I. wurde die Gattung im Sinne Schiner F. Aust. P. I angenommen, aber der Artname *Bremii* Mcq. fallen gelassen und dafür als Type eine uns bekannte Art, nämlich *Bremii* Schin. als *P. angulatum nobis* angeführt und abgebildet. Von den oben erwähnten, nach Schiner später beschriebenen Arten konnte nur *P. arcuatum* Mik. hier belassen werden, da die beiden anderen, der über dem Mundrande durch die Vibrissenecken verengerten Gesichtsgrube wegen, in die Nähe von *Rhaphiochaeta breviseta* n. (*Nemoraea* p. Schin.) zu den Paramacronychiiden gestellt werden mussten. Dieses Merkmal ist auch bei dem sogenannten *P. rugosum* Mik. im Gegensatz von *P. angulatum* n. (*Bremii* Schin., non Mcq.) sehr deutlich — die Vibrissenecke schwillt gegen den Clypeus innen rundlich an und ist dort kurz beborstet — und ich halte trotz der Gegenbemerkungen meine Charakteristik als richtig aufrecht.

Diese vierte Gattung *Pachystylum nobis* 1889 unterscheidet sich von der Schiner's nur dadurch, dass wir dem Vorhandensein des Randdornes bei *P. arcuatum* kein Gewicht beigelegt haben.

Es wurde nun später der Nachweis zu bringen versucht (Mik. Wien. Ent. Z. 1891, 206), dass Schiner's *Pachystylum Bremii* nicht das von Macquart sei, sondern die Charakteristik der Gattung des letzteren Autors nur auf *Pachystylum arcua-*

Digitized by Google

lum Mik. passe, welches einen Randdorn besitzt und auch nackte Wangen hat, während Schiner's *Bremii* keinen Randdorn und beborstete Wangen zeigt, wovon Macquart's Diagnose nichts erwähnt. Demzufolge vollzieht sich nun das, was Schiner eigentlich schon ausgesprochen, aber aus nichtigen Gründen unterlassen hat (Fauna Note l. c.); es wird für *Pachystylum Bremii* Schiner (non Mcq.) der Gattungsname *Pseudopachystylum* und der Artname *Wachtlii* (statt *Bremii* s.) eingeführt, während der Name *Pachystylum* dem *P. arcuatum* Mik und *Bremii* Mcq. verbleiben soll. Diese Gattung *Pachystylum* soll daher nach Mik. identisch mit der Macquart's sein, obschon sie in der That nur wieder eine gleichnamige fünfte Gattung darstellt, die eine Mischung von Macquart's unbekanntem *P. Bremii* und Mik's *P. arcuatum* ist, wie wir gleich nachweisen werden. Vollkommen richtig ist nur, dass die von Schiner beschriebene Fliege nicht das Macquart'sche *Pachystylum Bremii* ist, und, wie schon Schiner wollte, einen anderen Namen erhalten muss. Der Artname kann jedoch verbleiben, da in derselben Gattung kein gleicher Name vorkommt und die Art bereits zwei Namen: *Bremii* Schin und *angulatum nobis* erhalten hat.

Da nun, wie später gezeigt werden wird, die Macquart'sche Gattung in einer ganz verschiedenen Gruppe steht, als alle anderen hier als *Pachystylum* aufgezählten Fliegen, so wird auch eine Änderung unseres Gruppennamens eintreten müssen. Um uns kurz zu fassen, verbleibt *Pseudopachystylum* Mik (Type *Bremii* Schin., non Mcq. = *angulatum nob.*) allein in der neuen Gruppe *Pseudopachystylidae.*

Mik's *P. arcuatum* findet seine nächsten Verwandten bei *Demoticus* und bildet eine besondere Gattung *Masistylum* n. Es trennt sich von *Pseudopachystylum* nebst den von Mik angegebenen Unterschieden durch den etwas vortretenden schwieligen Mundrand, die fehlenden apicalen (bei *Ps. Bremii* S. sind sie vorhanden und gekreuzt) Borsten des Schildchens, die aufgerichteten divergenten praeapicalen Schildchenborsten und das lange Rüsselendglied mit kleinen Labellen (bei *Pachystylum* Macquart's ist der Rüssel nach der Abbildung dick mit breiten Labellen). Wir stellen *Masistylum* zu den Pyrrhosiiden.

Digitized by Google

Gonia hat die gleichen Schildchenborsten, aber rückgebogene Ocellenborsten.

Für das wahre *Pachystylum* Mcq. halten wir nach Abwägung aller Angaben jene Fliege, welche in den Vorarbeiten P. I als *Chaetomera* beschrieben wurde, und zwar: Weil der Mundrand nicht vortretend ist, weil der Rüssel dick mit breiten Labellen, weil das zweite Borstenglied fast halb so lang als das dritte und oft gekrümmt, weil der Randdorn gross ist, weil die erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze mündet, weil die Stirnstrieme braun oder rothbraun, weil die Adern am Grunde beim ♀ gelblich, die Flügel rauchig, weil die Beugung stumpfwinkelig ist, über der Vibrisse noch kurze, aufsteigende Borsten stehen und ferner weil der Körper 9—11 *mm* lang (bei *arcuatum* 5—7 *mm*), also die Fliege grösser ist. Die Ocellenborsten sind auswärts und rückwärts gebogen. Wir stellten diese Gattung zu den Germariiden. Die Art wollen wir einstweilen nicht bestimmt deuten, weil der Hinterleib verschieden gefärbt ist. Ich betrachte die Untersuchung damit noch nicht als abgeschlossen, glaube aber die Besitzer von diesen Formen anzuregen, diese Ansicht zu prüfen und dadurch die Wahrheit festzustellen.

Über *Pseudopachystylum Bremii* Schin. (non Mcq.) will ich noch Folgendes bemerken. Das kaiserliche Museum besitzt zwei Exemplare, eines aus der Schiner-Egger'schen Sammlung, welches wohl die Type Schiner's von der Saualpe ist, das zweite von E. Pokorny von der hohen Tatra. Das Exemplar von der Tatra besitzt in einer terminalen Höhle des vierten Ringes ein kleines glänzend schwarzbraunes Hypopygium, das aber durch eine Quetschung des Leibes undeutlich ist. Am Kopfe zeigt es ausserhalb der Stirnborstenreihe vor der Scheitelborste eine nach aussen geneigte feine Borste und keine Spur von Orbitalborsten. Das Exemplar Schiner's hat ebenfalls diese Praeverticalborste und vor derselben zwei vorgebogene Orbitalborsten. Beide haben kurze Klauen und die Fühlerborste ist etwas über die Mitte des Endgliedes hinaus dick, dann sehr fein. Diese Art hat von allen als *Pachystylum* beschriebenen Arten allein eine ausgesprochene gelbliche Flügelwurzel, die sich sonst nur bei dem Weibchen von *Chaetomera fumipennis* n.

Digitized by Google

findet. Mik sagt, die Klauen des ♂ seien lang. Sollte hier noch eine andere Art bestehen? Auch wird das ♀ mit einer Orbital-, das ♂ ohne Orbitalborsten beschrieben. Das Hypopygium des ♂ ist nicht beschrieben. Es entsteht sonach ein Zweifel, ob das von mir für ein Männchen gehaltene Exemplar nicht ein abnormes Weibchen sei, für das ich es anfangs zu halten geneigt war. Dagegen hat das sichere Weibchen zwei Orbitalborsten.

Vielleicht ist das in der Wiener Entom. Zeit. 1891, S. 208 beschriebene Weibchen mit einer Orbitalborste ein ähnliches abnormes Exemplar wie mein muthmassliches Männchen und die eine Orbitalborste homolog mit der von mir als prävertical bezeichneten Borste.

Die Vibrissenecken stehen ganz unten neben dem Mundrande. Die Gesichtsgrube ist breit und in der Tiefe durch einen sehr schwachen Kiel in die zwei Fühlerfächer getheilt. Dieser Kiel geht, wie bei *Brachymera*, unten in ein kleines nach oben spitzes dreieckiges Feld über, das bis zum Mundrande reicht. Bei *Brachymera* springen aber über dem Mundrande die rundlichen Vibressenecken ein und verengern dadurch den Clypeus.

In dem Entwurfe unserer Vorarbeiten, der im Jahre 1887 geschrieben wurde, haben wir in der Gruppe Pachystyliden drei Formen unterschieden:

a) Beugung der vierten Längsader nicht winkelig, sondern im flachen Bogen, Randdorn deutlich, lang. Weibchen mit zwei Orbitalborsten. *Pachyst. arcuatum* Mik.

b) Beugung winkelig, ohne Zinke, Randdorn undeutlich. Weibchen mit zwei Orbitalborsten.
Pachyst. angulatum n. coll. Bgst.

c) Beugung winkelig, ohne Zinke, Randdorn undeutlich. Weibchen ohne Orbitalborsten.
Pachyst. Bremii Schin. (non Mcq.)
(? gynandromorphes Weibchen von *angulatum* n.)

Später findet sich die Notiz zu *angulatum* Coll. Bgst: Männchen ohne Orbitalborsten mit längeren Klauen, diese etwa so lang als das letzte Tarsenglied, beim Weibchen aber kürzer.

Digitized by Google

Männchen ohne, Weibchen mit zwei Orbitalborsten (ohne solche bei *Bremii* ♀ Schin.). Erstes Glied der Fühlerborste kurz, zweites kaum mehr als doppelt so lang, drittes fünfmal so lang als das zweite. Das ♂ der Coll. Bergenstamm ist mir jetzt nicht zur Hand und jenes aus der Coll. Röder konnte ich nicht erhalten, was zur Beschreibung des Hypopygiums von Wichtigkeit wäre. (Siehe den Nachtrag.)

Um nun wieder auf unsere Gruppe *Pachystylidae* zurückzukommen, so war es von uns ein Fehler, das *Pachystylum arcuatum* Mik in der Gattung zu belassen, wohin es vom Autor gestellt worden, und in diese Gruppe aufzunehmen. Dieser Fehler entstand aber dadurch, dass wir nur Weibchen kannten, das Männchen erst ein Jahr später in der Collection Handlirsch fanden und auch vom Autor der Geschlechtsunterschied nicht erwähnt wird (1863). Überdies standen uns 1889 nur drei Exemplare zur Verfügung. Durch Ausscheidung des *P. arcuatum* und Einreihung zu den Pyrrhosiiden erscheint heute der Charakter der Pachystyliden nobis ganz richtig und hätte auch früher nur bewirkt, dass man beim Bestimmen des *P. arcuatum* nie auf diese Gruppe gekommen wäre, was sich heute als ganz richtig erklärt. Es darf daher jetzt nur der Name dieser Gruppe in *Pseudopachystylidae* geändert werden, der Charakter ist nicht hinfällig geworden, sondern der Inhalt und der Name.

Wer nach Rondani's Tabelle bestimmt, wird bei *Pseudopachystylum* auf *Gonia* und *Cnephalia* kommen, von denen es aber durch die vorgebogenen Ocellenborsten abweicht, die dort rückwärts gebogen sind.

Was den Werth der Macrochaeten für die Charakteristik der Formen betrifft, so haben wir denselben wohl genügend gewürdigt, doch bin ich zur Ansicht gelangt, dass dieser Werth, wie überhaupt jeder aus der Constellation gewisser Organe entnommene systematische Charakter, in verschiedenen Gattungen ein verschiedener, d. i. ein schwankender wird, d. h. dass man Gattungen findet, innerhalb welchen die Macrochaetenstellung für alle Arten die gleiche bleibt, während sie in anderen durch gewichtigere andere Merkmale zurückgedrängt und nur Artmerkmal wird.

Digitized by Google

Eine einseitige Anwendung der Macrochaetenstellung als Familien- oder Gattungscharakter für alle Dipteren oder die Muscarien wäre ein Rückschritt und würde zu einem ganz unnatürlichen Systeme führen. So haben die *Platychira*-Arten *(puparum* und *argentifera)* eine sehr verschiedene Macrochaetenstellung, ebenso die *Dexodes*-Arten. Man muss daher bei der Charakteristik der Gattungen, deren Arten selbst nur ungenau untersucht sind, sehr vorsichtig sein und nicht zu viel Charaktere aufnehmen, die später sich nur als solche von Artmerkmalen herausstellen könnten.

Was die Unterschiede von *Brachymera rugosa* Mik und *Letochae* betrifft, so haben beide die gleiche Zahl Dorsocentral-Borstenreihen, aber bei *rugosa* stehen vor dem Schildchen zwischen den inneren Dorsocentralborstenreihen ein Paar präscutellare Borsten. Die Vibrissenecken sind über dem Mundrande bei beiden genähert und verengen die Gesichtsgrube über dem Mundrande gegen ihren mittleren Querdurchmesser bei *rugosa* um mehr als die Hälfte. Der Kiel in der Mitte dieser Grube theilt die beiden Fühlergruben und findet sich ebenso bei *Nemoraea* und vielen anderen Muscarien, deren Gesicht bisher als nicht gekielt beschrieben wurde, während wir wiederholt und in der Einleitung dieses erwähnt haben.[1] Diese Leiste wird in der Regel erst dann Kiel genannt, wenn sie zwischen den Fühlern vortritt. Im Profile sieht man sie bei *Brachymera* nicht und en façe ist sie nur bei Wegnahme des dritten Fühlergliedes deutlich, kann also in Fig. 140 nur als eine Lichtlinie erscheinen.

Die Backen sind in der Figur richtig gezeichnet, und, mit der Camera gemessen, etwas schmäler als $^1/_3$ der Augenhöhe, im Vergleiche zu *Pseudopachystylum* schmal, sonst aber mässig breit.

Übersicht der Arten und ihre Vertheilung in die oben erwähnten Gattungen und Gruppen.

Pachystylum Mcq. 1848. Gruppe *Germaria* B. B.
sp. *Bremii* Mcq. Schweiz.

[1] P. I. p. 72.

Digitized by Google

fumipenne B. B. Triest.
Syn. *Chaetomera fumipennis* B.B. P. I. Fig. 72, ♂ ♀ 1889.

Pseudopachystylum Mik 1891.
Syn. *Pachystylum* Schin. 1862.
Pachystylum pp. B. B. 1889. *Pachystylidae* pp.
Pachystylum Mik 1863 und 1874 pp.
Gruppe *Pseudopachystylidae* Br.

sp. Ps. *Bremii* Schin. (non Mcq.). 1862.
Syn. *augulatum (Pachystylum)* B.B. 1889.
Wachtlii Mik *(Pseudopachystylum)* 1891.
Bremii Wachtl *(Pachystylum)* 1881.
Kärnten, Galizien, Berlin.
?*fasciatum* Portsch. Hor. S. E. Rss. 1881. 276. ♀ (false ♂) Russland.

Masistylum Brauer 1892. *Pachystylum* olim 1889. *Pyrrhosiidae.*
Pachystylum Mik 1863. pp.
Pachystylum Mik 1891 (false = *Pachystylum* Mcq.).
sp. *arcuatum* Mik *(Pachystylum)* 1863, 1891. Ungarn. Schneeberg, Stilfserjoch, Klosterneuburg (Schiner).

Brachymera B.B. 1889. *Paramacronychiidae.*
Syn. *Pachystylum* Mik 1863 und 1874.
— *Parabrachymera* Mik 1891 pp.
sp. *Letochae* Mik 1874 (*Pachystylum* s. lat.) Illyrien. Wippach, Krain.
rugosa Mik 1863. (*Pachystylum* s. lat.) *Parabrachymera* ead. Mik. 1891. Illyrien, Kärnten.

Vergleichende Charakteristik von Pachystylum Mcq. (Chaetomera n.) und Masistylum n.

P. fumipenne n.	**Masistylum arcuatum Mik.**
Flügel rauchgrau, Flügeladern an der Wurzel beim Weibchen gelblich.	Flügel glashell, wenig getrübt. Adern an der Flügelwurzel dunkelbraun.

Digitized by Google

Beugung der vierten Längsader stumpfwinkelig, etwas abgerundet. Mundborsten über der Schnurre kurz, bis zur Gesichtsmitte aufsteigend. Mundrand nicht schwielig, nicht vortretend. Wangen nach unten schmäler, nackt. Rüssel dick, mit breiten Labellen. Zweites Fühlerborstenglied fast halb so lang als das dritte. Schildchen an der Spitze mit dicken Kreuzborsten.

Randdorn gross. Dritte Längsader vor der kleinen Querader beborstet. Ocellenborsten dick, aus- und rückwärtsgebogen. Erste Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze offen mündend. Macrochaeten discal und marginal am zweiten bis vierten Ringe. Zweites Borstenglied oft gekrümmt. Stirnstrieme braun oder rothbraun. Körperlänge 9—11 *mm*. Orbitalborsten bei ♂ und ♀ etwas auswärts gedreht.

(Durch die Mündung der ersten Hinterrandzelle weit vor der Flügelspitze von den Thryptoceratiden abweichend).

Die gesperrt gedruckten Charaktere finden sich theils in der Abbildung, theils in der Beschreibung Macquart's von *P. Bremii* Sibi.

Beugung sehr flach bogig. Mundrand etwas schwielig, im Profile etwas vortretend. Kopf im Profile fast vierseitig.

Mundborsten über der Schnurre nicht aufsteigend, nur wenige vorhanden.

Endstück des Rüssels lang, dünn mit kleinen Labellen. Drittes Fühlerborstenglied dreimal so lang als das zweite. Schildchen an der Spitze ohne Borsten, unmittelbar vor derselben ein Paar aufrechte divergente Borsten (praepical).

Dritte Längsader vor der kleinen Querader bis zur Mitte beborstet. Ocellenborsten nach vorne und aussen gebogen. Randdorn gross. Erste Hinterrandzelle nahe vor der Flügelspitze offen mündend. Macrochaeten discal und marginal am zweiten bis vierten Ringe. Stirnstrieme schwarz oder schwarzbraun. Orbitalborsten bei ♂ und ♀ auswärts geneigt.

Körperlänge 5 (♀) — 7 (♂) *mm*.

(Durch den schwieligen Mundrand von Thryptoceratiden abweichend).

Was die Stellung im Systeme anbelangt, so ist nicht zu leugnen, dass zwischen *Pseudopachystylum* und *Brachymera* eine nahe Verwandtschaft besteht, und dass erstere Gruppe viele Beziehungen zu Miltogrammen und Paramacronychiiden zeigt, noch mehr aber zu den Thryptoceratiden. Auch gibt es exotische Formen, welche eine Verbindung von *Paramacronychia*, *Zophomyia* und *Pseudopachystylum* herzustellen scheinen (*Melanophrys* Willst.). Es ist aber schwer, hier eine Entscheidung zu treffen, weil alle diese Formen wieder verwandtschaftliche Beziehungen zu vielen anderen Gruppen (Germariiden, Goniiden) zeigen und wir noch viel zu wenig

Digitized by Google

exotische Formen kennen, um zu sagen, wie sich diese Gruppen oder verwandten Formenreihen natürlich aneinander reihen lassen. Stellen wir also zunächst deren Charaktere fest, — und betrachten wir unsere Untersuchungen nur als «Vorarbeiten», — wünschen wir aber auch, dass sie als solche beurtheilt werden mögen. Um die Fülle der Gattungen übersichtlicher zu machen, haben wir die Familie *Muscidae* in Gruppen verwandter Formen getheilt, so gleichsam eine Grenze gesetzt und einen Anhaltspunkt gegeben, die künftigen natürlicheren Gattungen zu bilden. Solche Gruppen haben, wenn wir von Robineau absehen, vor unserer gemeinsamen Arbeit nur wenige existirt (Phasiiden, Phaniiden, Ocypteriiden, Gymnosominen, Tachininen, Dexinen, Sarcophaginen, Muscinen, Anthomyinen) oder wurden als besonders Familien betrachtet (Oestriden). Wenn Autoren von heute an aber eine Gruppe Phytoiden oder Eutachininen anführen, welche nicht die Charaktere unserer gleichnamigen Gruppen zeigen, z. B. als Phytoiden im männlichen Geschlecht keine Orbitalborsten zeigen, oder als *Eutachininae* keine Zinke an der Beugung besitzen, so führt das nur irre und ist insoferne absolut unverständlich, als ausser uns kein Autor Phytoiden in unserem Sinne und Eutachininen im engeren Sinne aufgestellt hat. Wir halten das Erkennen dieser Verwandtschaftsgruppen für einen Fortschritt und betrachten sie als das Resultat unserer Untersuchungen.

Selbstverständlich handelt es sich hier nicht um die Namen der Gruppen, sondern um die festgestellten Charaktere. Mag also Jemand die Namen nicht annehmen, so muss er aber die Charaktere festhalten; ob nun die verständlicher werden, wenn man z. B. Sectio y A oder den Namen einer typischen Gattung anführt, mag Jeder selbst beurtheilen.

Dass es vorkommen wird, eine oder die andere Gattung an eine andere Stelle zu stellen, dass man gezwungen sein wird, hie und da Gruppen aufzulösen, ist kein Beweis dafür, dass alle anderen hinfällig sind, sondern nur der Beweis, dass die Gruppen gerade zur richtigen Erkenntniss der Formen führen. Ebenso fehlerhaft ist es, aus Gewohnheit an alten Gattungen festzuhalten, die nur auf unnatürliche Merkmale

Digitized by Google

begründet sind, wie z. B. die Gattungen *Tachina* Schiner's, *Nemoraea* Schin. u. a. — *Tachina larvarum* Rdi., *agilis* Mg., *Sybarita* Mg., *doris* Schin., *tibialis* Schin. fll., *polita* Schin., *demotica* Egg., *acuticornes* Mg., *polychaeta* Egg., *bibens* Mg., *morosa* Schin., *devia* Fall. können unmöglich eine Gattung bilden, ebensowenig die *Nemoraea conjuncta* Rdi. mit den Erigonen Robineau's und Chaetolygen Rondani's vereinigt bleiben. Dieses Stehenbleiben in der Wissenschaft ist ein Rückschritt. Wohin man mit solchen unnatürlichen Gattungen kommt, beweisen folgende Thatsachen: Schiner hat in der kaiserlichen Sammlung die *Nemoraea tropidobothra* n. als neue Gattung zu den Dexiiden gestellt, weil die Fühlerborste behaart ist, obschon sie mit *conjuncta* Rdi. nahe verwandt ist.

Aus gleichem Grunde beschrieb Egger eine mit *Tachina demotica* sibi. (*Rhinotachina*) sehr nahe verwandte Art als *Dexia proletaria* sibi; ? = *Aphria angustifrons. Meade.* — *Hyria tibialis* (*Tachina* Schin.) hat mit *Eutachina* im Kopfbau gar nichts Ähnliches und gleicht einer *Macquartia*. Eine grosse Zahl von Schiner's *Tachina*-Arten gehören zur *Masicera*-Gruppe oder Gattung *Masicera* Rondani's und wurden von uns bei *Dexodes* aufgeführt. Mir ist es ganz unbegreiflich, wie man eine solche Gattung für eine natürliche halten könnte, während man die, schon durch die Ähnlichkeit angedeutete, Verwandtschaft von *Phasia* und *Clytia* zurückweisen sollte, für deren Zusammengehörigkeit in der Gruppe *Phasiidae* wir ganz bestimmte Merkmale angegeben haben.

Ptychoneura müsste nach Rondani und Schiner von deren Tachininen ausgeschieden werden, weil sie am Abdomen keine dorsalen Macrochaeten zeigt und durch die nackte Borste käme man zu Phasinen etc., die aber sonst ganz abweichend sind.

Soll aber ein sicheres wissenschaftliches Bestimmen möglich und diese Aufgabe gelöst werden, so musste mit dem alten Systeme gebrochen und dort angeknüpft werden, wo eine richtigere Charakteristik der Muscarien erkennbar war, und das waren Rondani's Arbeiten, die leider gleichzeitig mit Schiner's Fauna erschienen. Rondani ist der einzige, der prophetisch von einer Gruppirung der Gattungen, z. B. von Thryptoceratiden spricht, obschon er niemals eine solche Gruppe charakterisirt

Digitized by Google

hat. — Die beiden erschienenen Theile meiner mit Herrn v. Bergenstamm verfassten Arbeit sind die Basis zu einer neuen Bestimmungstabelle der Gruppen und Gattungen der *Muscaria schizometopa* (exclusive *Anthomyidae*), welche den dritten Theil bilden soll, aber wohl nicht vor den beiden ersteren verfasst werden konnte. Dieser dritte Theil ist bereits vollendet und wird demnächst dem Drucke übergeben werden. Die bisher bestandenen analytischen Tabellen sind theils nur innerhalb eines gewissen Faunengebietes zu benützen, theils durch die Fülle von neuen Formen unbrauchbar geworden (Rondani, Schiner, Macquart) und sind mehr zum Bestimmen der bekannt gewesenen Formen verfasst, nicht aber um die Verwandtschaft der Formen klar zu machen, was allein bei den alten Gruppen versucht wurde. Der Systematiker hat sich aber bei der Feststellung der verwandtschaftlichen Merkmale nicht darum zu kümmern, ob in einem speciellen Falle ein Individuum sofort nach den systematischen Charakteren bestimmt werden kann, da diese oft an Einem Individuum nicht erkannt und gesehen werden können. Z. B. die Charaktere der Minthoiden, Pseudominthoiden, Phasiiden, Phaniiden u. v. a., welche eine Kenntniss beider Geschlechter voraussetzen. Ebenso ist es bei den Gattungen. Eine systematische Charakteristik ist daher wohl zu unterscheiden von einem künstlichen Bestimmungsschlüssel, den wir bald zu bringen gedenken.

So enthalten Rondani's Tabellen eine Menge bedingungsweise eintretende Charaktere, um z. B. die *Stirpes Tachininae*, *Siphoninae*, *Phasiinae* von *Dexina*, *Muscina* und *Stomoxydina* zu unterscheiden. Dexinen und Sarcophaginen sind nicht mehr getrennt. Wollte man nach dieser Tabelle exotische Formen bestimmen, so würde sie bei manchen ganz irreführen, ja selbst bei europäischen, welche in Italien nicht bekannt waren. Wo würde man z. B. nach Prodr. I p. 21 ff. *Rhaphiochaeta* oder *Brachymera* hinbringen oder *Wohlfahrtia magnifica* und andere Sarcophagen mit pubescenter Borste, ebenso die oben angeführte *Ptychoneura*. Alle Unterschiede, welche für Dexiiden, den Tachinen gegenüber angeführt wurden, sind hinfällig geworden. Macquart behauptet, das Vorhandensein des Kieles sei das Charakteristische, obschon derselbe bei den ver-

Digitized by Google

wandtesten Formen sehr variabel ist, andere legen auf die totale Behaarung der Fühlerborste gegenüber den Tachinen und Sarcophaginen Gewicht, obschon eine grosse Menge der ersteren behaarte oder pubescente Fühlerborsten (*Macquartia* u. A.) besitzen und doch die Länge der Haare nicht zur Basis dienen kann, da sie schon bei Arten verschieden sein kann *(Sarcophila)*. Van d. Wulp stellt den Unterschied zwischen Tachiniden und Dexiiden dadurch fest, dass er behauptet, die Stirnborsten reichen bei ersteren unter die Wurzel der Fühler herab, bei letzteren nur bis dorthin. Bei *Macronychia* steigen die Stirnborsten nicht unter die Fühlerwurzel, bei *Megaprosopus* steigen sie herab und so bei vielen anderen. Es wäre die Aufgabe der Dipterologen viele in Betreff der Stellung jetzt noch zweifelhafte und provisorisch untergebrachte Gattungen auf ihre Gruppenmerkmale zu prüfen; denn im alten Systeme standen die Gattungen mehr nach dem Aussehen bunt durcheinander z. B. *Phyto, Rhinophora; Phytomyptera* s. *(Thrixion), Melia, Clytia, Tryphera, Polidea* u. A. Oder bei Dexinen: *Morinia, Calobatemyia, Melanophora, Nyctia* etc., welche theils zu Sarcophaginen, theils in andere Gruppen *(Macquartiidae)* gehören. Wer dieses System mit unseren Gruppen vergleicht, wird finden, dass in der Mehrzahl unserer Gruppen die verwandten Gattungen beisammen stehen und durch Charaktere vereinigt werden, welche man vorher nicht erkannt und höchstens für Gattungscharaktere gehalten hat. Dass sich bei einem solchen Umsturz Vieles noch verbessern lässt, ist ebensowenig zweifelhaft, als dass jede wissenschaftliche Arbeit verbessert werden kann, — aber niemals durch den Tadel der Obtrectatoren.

Wer aber der Ansicht ist, dass uns die Arbeit durch das grosse Materiale sehr leicht geworden sei, dem können wir nur sagen, es könne wohl Niemand ohne grösserem Materiale eine solche Arbeit unternehmen, aber dieses Materiale ist seit vielen Jahren beisammen, ohne dass es Jemand bearbeitet hat.

Die zahlreichen Gattungen sind nicht überflüssig, sondern für die Feststellung der geographischen Verbreitung höchst nothwendig, besonders weil die grossen alten Gattungen zum grössten Theil Mischgattungen waren. Es scheint mir nicht gleichgiltig, wenn in Amerika unsere Gattung *Masicera* oder

Digitized by Google

Nemoraea aufgeführt wird, und bei Untersuchung der Originale sich herausstellt, dass erstere dort noch gar nicht gefunden wurde, sondern nur verwandte andere Genera und ebenso letztere unsere *Arthrochaeta* (= *Nemoraea* v. d. Wp.) gar keine *Nemoraea* ist, nebstdem in die Verwandtschaft zu *Demoticus* gehört (vid. Biol. C. Amerika). Die vielen Gattungen sind durch die Principien Rondani's geboten gewesen, aber um sie vielleicht in Zukunft einschränken zu können und sie leichter zu beherrschen, entstanden natürlich die Gruppen.

Der Gattungsname *Tachina* musste den ältesten Arten der Tachinen, der *Tachina grossa, fera Meigens* Illig. Magaz. 1803 verbleiben und kann nicht auf *larvarum* L. übertragen werden, welche in Latreille's Gattung gar nicht vorkommt und von Meigen l. c. p. 280 Nr. 108 als *Exorista larvarum* Fbr. aufgeführt wird. Der Name *Echinomyia* stammt von Dumeril aus dem Jahre 1838. — *Tachina* Meigen VII 1838 ist eine Mischgattung von *Tachina* Schiner *(larvarum) Leskia (auriceps), Dexodes (bibens agilis), Meigenia (bisignata), Masicera (bella), Macquartia (vetusta), Labidigaster (nitidula)* u. v. a. — Schiner's *Tachina* ist ebenfalls eine Mischgattung von *Argyrophylax (morosa), Brachycoma (devia), Hyria (tibialis)* u. a. — Unsere *Eutachina* ist daher gleich *Tachina* Rondani 1856. Prodr. I. p. 69. = *Exorista* Meigen Illig. Mag. 1803. p. 280, Nr. 108 (*larvarum* L.). Unsere *Tachina* dagegen = Meigen Illig. Mag. 1803 *Tachina* für *grossa, fera* und *lurida*, daher ist die Gruppe *Tachinidae* für letztere Formen zu bilden. Diese Bemerkung bin ich jenen schuldig, welche sich über obige Namensänderung beklagt haben.

Schliesslich muss ich bemerken, dass es mir sehr erwünscht ist, von anderen Fachmännern auf Irrthümer in unserer Arbeit aufmerksam gemacht zu werden, weil dadurch die Wissenschaft nur gewinnen kann.

Nachtrag zu Pseudopachystylum Bremii Schin.

Durch die Rückkunft des Herrn v. Bergenstamm erhielt ich aus seiner Sammlung zwei Männchen und acht Weibchen dieser interessanten Dipteren-Art zur Untersuchung.

Digitized by Google

Das Hypopygium des Männchens ist am Körperende gegen die Bauchseite eingekrümmt und nur das Basalglied in einer breiten runden Höhle des vierten Ringes sichtbar. Dasselbe ist rundlich, schwarz und glänzend und mässig gross. Klauen des ♂ nur am ersten Paare etwas verlängert, am zweiten und dritten kurz.

Das Hypopygium des Weibchens liegt in einer kleinen, ovalen Spalte des vierten Ringes und besteht aus zwei senkrechten sichelförmigen Platten, die eine senkrechte elliptische Spalte einschliessen.

Männchen ohne präverticaler und ohne Orbitalborsten. Weibchen vor der Scheitelborste je mit einer auswärts geneigten feinen Präverticalborste ausserhalb der gewöhnlichen Stirnborstenreihe und entweder ohne, oder mit einer, oder mit zwei Orbitalborsten.

Pseudopachystylum Wachtlii Mik ist daher ein abnormes Weibchen mit Einer Orbitalborste; *Pseudopach. (Pachystylum olim) angulatum* n. (? ♂) ist ein gynandromorphes Weibchen ohne Orbitalborsten, aber mit je Einer Präverticalborste; das normale Männchen hat keine Präverticał- und keine Orbitalborsten; das normale Weibchen hat je zwei Orbital- und je eine Präverticalborste.

Der Bericht über die Lebensweise dieser interessanten Fliege von Herrn Oberförster Wachtl findet sich in den Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs von Seckendorff Bd. II, 1881, p. 101, 102. Die Art lebt in den Raupen der *Lyda vafra* L. (= *pratensis* Fabr. = *stellata* Christ), welche auf Weisskiefern schädlich auftreten.

Digitized by Google

Zwei neue Säugethierfundorte auf der Balkanhalbinsel

von

Franz Toula.

(Mit 1 Tafel.)

Vor Kurzem erhielt ich von meinem Freunde G. N. Zlatarski in Sofia eine grössere Anzahl von Objecten zur Bestimmung eingesendet, unter welchen sich auch mehrere Säugethierreste befinden, die von zwei verschiedenen, weit von einander abliegenden Fundorten stammen.

Der eine uns näher liegende befindet sich am Nordrande des Beckens von Sofia bei Katina (auf der Karte des Generalstabes [1:300.000] als Krtina eingezeichnet). Der zweite liegt an der neuen Bahnlinie Jambol—Burgas, bei Kajali, nordwestlich von Burgas.

Von dem ersten Fundorte liegen vor: Ein Bruchstück eines Backenzahnes von *Mastodon* spec. Das Zahnbruchstück zeigt sehr stark abgekaute Höcker und dürfte dem vorletzten oberen Molar entsprechen, einer Art, die an *Mastodon angustidens* Cuv. erinnert. Ausserdem liegt von hier nur noch ein auffallend flacher Schneidezahn von *Aceratherium* sp. vor, den ich seiner auffallenden Form mit scharf schneidigem Rande wegen zur Abbildung bringen will. Es ist ein Zahn des linken Unterkiefers. Unter allen Stücken, die mir im Hofmuseum zum Vergleiche vorlagen, und auch unter den von Kaup abgebildeten ist keiner, der so auffallend flach und scharf schneidig wäre. (Fig. 6.)

Es zeigen diese Reste, dass das Becken von Sofia seiner Entstehung nach mindestens bis in das Miocän zurückreicht. Die Zahnbruchstücke sind dunkelfarbig und stammen

Digitized by Google

aus einer Ablagerung, welche eine erdige Kohle enthält und in schwarzen bitumenreichen Schiefern *Planorbis* und *Helix* führt.

Viel interessanter sind die Reste von dem zweiten Fundorte.

Derselbe liegt in der Nähe der Bahnlinie. Die Reste dürften aus den grossen Schottermassen stammen, die während des Bahnbaues behufs Gewinnung von tauglichem Schotter in grossen Gruben zum Abbau kamen, Schottermassen, welche auf das beste mit jenem isolirten Denudationsreste bei Lidscha im Nordwesten von Burgas übereinstimmen dürften, von dem ich in meiner ersten Abhandlung über die Geologie des östlichen Balkan sprach. (Denkschr., LVII. Bd., S. 375 [55]). Ich habe diese Schotter als Belvedereschotter angesprochen und glaube aus dem Erhaltungszustande der mir von Kajali vorliegenden Reste, vor allem aus den noch anhängenden rostigen Sandkörnern auf die gleiche Gesteinsart schliessen zu sollen.

Es liegen mir nur vier Zähne, zum Theile als Bruchstücke vor, von welchen der eine sicher von einem mittelgrossen *Rhinoceros* stammt und als der sechste Unterkiefer Molar bezeichnet werden kann (r. Unterkieferhälfte). Ich bringe ihn in Fig. 5 zur Abbildung. Das Auffallende ist der starke Schmelzkragen an der Basis des Zahnes, der an der Aussenseite von vorne bis rückwärts im Zusammenhange hinzieht, während an der Innenseite der hintere Theil davon frei bleibt, mit Ausnahme eines vor der Ausmündung des rückwärtigen Thales stehenden Kammes. Der vordere Halbmond zeigt einen vorderen, stark nach einwärts gezogenen Fortsatz. (5. a.)

Weit wichtiger erscheinen mir die anderen Zähne und Kieferreste von dieser Localität. Es sind zwei Backenzähne des Unterkiefers und ein kleinerer Eckzahn. Die beiden Backenzähne zeigen deutlich, dass sie von einer und derselben Thierform stammen. Ob der Eckzahn (Fig. 4) ebenfalls dazu gehört, muss dahin gestellt bleiben.

Die Backenzähne bringe ich in den Figuren 1, 2 und 3 zur Abbildung. Sie führen uns einen bisher in Europa, wenigstens in seinen Zähnen unbekannt gebliebenen, gewaltig grossen Säuger vor, der in seinen Dimensionen mit dem *Menodus (Titanotherium* oder *Brontotherium) Proutii* Leidy

Digitized by Google

spec. auf das auffallendste übereinstimmt; ja auch die Form der Zähne zeigt eine sehr grosse Ähnlichkeit.

Wir kennen in den europäischen Faunen ausser den sicher erkannten Arten nur einen Säuger von ähnlichen Dimensionen, und das ist auffallend genug. Die von Pikermi unter dem Namen *Macrotherium (Ancylotherium) pentelicum* Gaudry und Lartet nur in ihren Extremitätenknochen bekannt gewordene Art, oder die gleichfalls nur in Elementen der Bewegungsorgane bekannten Formen *Macrotherium giganteum* Cuv. aus dem deutschen und französischen Miocän, *Macrotherium sindiense* Lyd. aus dem Pliocän Indiens und das postpliocäne *Manis gigantea* Illig. aus Süd-Indien werden daran angeschlossen. Hält man diese Thiere mit ihren Grabfüssen zusammen mit den so viel kleineren Arten von *Chalicotherium*, und in der That hat man sich neuerlichst dazu entschlossen, so kommt man zu ganz eigenthümlichen Schlüssen. Bedingungsweise haben Steinmann in seiner Paläontologie (1890, S. 778) und Filhol in seinen Mammifères fossiles de Sansan 1891, S. 294ff. diese Zusammengehörigkeit angenommen. Letzterer betrachtet *Chalicotherium magnum* E. Lart. und *Macrotherium sansanience* E. Lart. als von derselben Thierform herstammend. Die Ähnlichkeit der Extremitäten der grossen und der kleinen Arten ist in der That immerhin gross zu nennen, wie ein Vergleich der Figuren bei Gaudry (l. c. Taf. XX) und jener bei Filhol (l. c. XLVI) sofort ergibt. Da nun auch der Charakter des Zahnbaues als in naher Übereinstimmung stehend betrachtet werden kann, was wenigstens für den einen unserer grossen Zähne von Kajali zutrifft, so wäre man versucht zu vermuthen, man habe nun bei Kajali Zähne des grossen Edentaten gefunden, dessen Extremitäten schon so lange von Pikermi bekannt sind.

Schon eingangs habe ich jedoch auf die auffallend grosse Ähnlichkeit der Zähne von Kajali mit jenen von *Menodus* hingewiesen, die so gross ist, dass man beim ersten Anblick sofort geneigt sein könnte, dieselben als von *Menodus (Brontotherium)* herrührend anzusehen.

Nun werden wohl neuerlichst die Brontotherien *(Menodus)*, Palaeosyopineen und Chalicotheriineen in eine Familie, jene

Digitized by Google

der Chalicotheriideen vereinigt, Thiere, deren Extremitätenbau auffallend genug verschieden erscheint, deren Zahnbau aber grosse Übereinstimmung zeigt. Bei *Palaeosyops* und *Menodus* zeigt der letzte Zahn im Unterkiefer (m_3) einen dritten, kleineren, hinteren Halbmondlappen, während derselbe bei *Chalicotherium* nur zwei Halbmonde besitzt, ganz analog wie am vorletzten Molar (m_2).

Würde hierauf das Hauptgewicht gelegt, dann müsste man die Annahme, dass *Macrotherium pentelicum* Gaudry und Lartet von Pikermi wirklich mit *Chalicotherium (Macrotherium) sansaniense* Lartet generisch in Übereinstimmung steht, und das Thier, von dem die uns vorliegenden Zähne von Kajali herstammen, demselben Geschlechte angehörig sein könnte, für's erste dahingestellt sein lassen, und könnte die Zähne von Kajali als *Menodus* (vielleicht mit einem »?«) ansprechen, was zunächst, bis uns weitere glückliche Funde neuere und bessere Aufschlüsse geben werden, auch im Nachfolgenden eingehalten werden mag.

Nach der neuesten Anschauung Filhol's ist es vielleicht nicht ganz ohne Interesse, wenn erinnert wird, dass Kaup in seinen Beiträgen zur näheren Kenntniss der urweltlichen Säugethiere schon 1859 bei Besprechung der Reste von *Chalicotherium antiquum* und des von ihm *Nestoritherium* genannten *Chalicotherium Sivalense* Falc. spec. in einer kurzen Polemik gegen Blainville's Bezeichnung beider Formen als *Anoplotherium* zu dem Ausspruch gekommen ist: *Nestoritherium* erinnere an *Bradypus*, während sich *Chalicotherium* mehr an *Anoplotherium* anschliesse, von dem es sich jedoch durch Zahnlücken am Oberkiefer und Unterkiefer, sowie durch den isolirten Stand des ersten unteren Backenzahnes, durch den Mangel eines hinteren Ansatzes des letzten unteren Backenzahnes unterscheide. Ja er spricht die Voraussage aus, die Folgezeit werde beide »als Glieder einer und derselben Familie ansehen, allein wenn mehr Genera in derselben aufgefunden sein werden, würde es sich klar herausstellen, dass sie Typen von verschiedenen Unterfamilien dieser einer und derselben Familie seien«. (Hensel schliesst [Berliner Monatsberichte 1862, S. 565] aus der Stellung und Form der Gelenkflächen auf

Digitized by Google

die Fähigkeit von *Macrotherium pentelicum* mit nach innen eingeschlagenen Zehen der Vorderfüsse zu gehen, »ähnlich wie *Myrmecophaga*.«)

Menodus (?) **Rumelicus** nov. spec.

Fig. 1, 2, 3.

Es liegen, wie gesagt, nur zwei Unterkieferzähne, wahrscheinlich von zwei verschiedenen Individuen vor. Der eine (Fig. 1, 2) ist als der dritte hinterste Molar (m_3) eines rechten Unterkiefers zu bezeichnen, der andere darf wohl als der vorletzte Molar (m_2), und zwar gleichfalls einer rechten Unterkieferhälfte betrachtet werden. Bei der Gleichartigkeit des Baues der ersten beiden Molaren mit den hinteren Prämolaren kann diese Annahme selbstverständlich keineswegs als gesichert gelten.

Der letzte Molar (m_3) einer rechten Unterkieferhälfte liegt eingefügt in den Kieferknochen mit den wohlerhaltenen drei Wurzeln vor, die in ihrer Stellung (die vorderen zwei gehen weit auseinander) sich ganz ähnlich verhalten wie jene von *Titanotherium Proutii* Leidy (The ancient Fauna of Nebrasca 1852, Taf. XVI, Fig. 2). Vom zweiten Zahn ist nur die Krone erhalten.

Die mir vorliegenden Zähne sind von ganz ähnlichen Dimensionen wie jene von *Titanotherium Proutii*, wie die folgende Nebeneinanderstellung der Masse zeigen soll. *Titanotherium Proutii* wurde zuerst von Prout (am Journ. S. c. A. III, 1847, S. 248) als *Palaeotherium* beschrieben und abgebildet, und als dreimal so gross als das grösste *Palaeotherium* bezeichnet.

Später wurde es als *Titanotherium Proutii* Leidy, l. c., und neuerlichst als *Menodus Proutii* Leidy bezeichnet.

m^3: Kieferstück im Hofmuseum:	Zahn von Kajali:
93 *mm*	93 *mm* grösste Länge der Zahnkrone,
40 *mm*	43 *mm* Breite des ersten Zahnabschnittes,
38 *mm*	39 *mm* Breite des zweiten Zahnabschnittes,
28 *mm*	27 *mm* Breite des dritten Zahnabschnittes.

Digitized by Google

Daraus geht hervor, dass unser Zahn bei im allgemeinen grösserer Breite sich nach rückwärts rascher verjüngt, als dies bei *Menodus Proutii* der Fall ist.

m^2: Zahn im Hofmuseum:	Zahn von Kajali:
77 *mm*	grösser als 80 *mm*, grösste Länge der Zahnkrone,
44 *mm*	circa 42 *mm* Breite der Zahnkrone.

Der vorletzte Zahn aus Kajali ist also etwas länger und schmäler als der aus den Badlands von Dakota. Liegen schon in diesen Grössenverhältnissen einige unterscheidende Merkmale, so ergeben sich bei eingehenden Vergleichen noch eine grössere Anzahl solcher Abweichungen, trotz aller Übereinstimmung im Allgemeinen. Die Dimensionen des Ungethümes von Kajali dürften mit jenen des amerikanischen (»etwa 8 Fuss hoch und 12 Fuss lang«) in naher Übereinstimmung stehen. Der letzte Backenzahn (m^3) von Kajali stammt von einem alten Individuum her. Er ist noch viel tiefer abgekaut als jener, welchen Leidy (l. c. XVI, Fig. 1, 2, 3) abbildet.

Die drei halbmondförmigen Kunden sind in ein zusammenhängendes Thal vereinigt.

Die grösste Höhe des Schmelzes der Zahnkrone beträgt bei unserem Stücke weniger als 18 *mm*, bei jenem des entsprechenden ebenfalls stark abgekauten amerikanischen Zahnes (bei Leidy) aber etwa 27 *mm* (bei einer grössten Kronenlänge von circa 109 *mm*), bei dem ganz wenig abgekauten Stücke im Hofmuseum (93 *mm* lang) beträgt sie etwas über 28 *mm*. Leidy zeichnet die Kunde des hintersten Lappens noch isolirt von den verschmolzenen beiden vorderen.

Die Oberflächenbeschaffenheit des Schmelzes ist recht ähnlich; sie lässt ausser den von oben nach unten ziehenden Furchen noch eine zarte horizontal verlaufende, etwas wellige Streifung erkennen. Während aber die Zähne von *Menodus Proutii* an der Basis einen deutlichen, die ganze Aussenseite umfassenden, oben etwas gezähnelten Schmelzwulst tragen, ist derselbe bei unserem Stücke nur schwach angedeutet, und nur am Ausgange der gegen aussen gerichteten Thäler des Zahnes ragen ziemlich kräftige Schmelzzäpfchen auf.

Digitized by Google

Die Abscheuerungsfläche an den Emailrändern der Kunden sind an unserem Exemplare wohl noch deutlich sichtbar, aber bei weitem nicht so scharf umgrenzt und so spiegelglatt, wie bei dem Vergleichsstücke im Hofmuseum. Der mittlere Halbmond zeigt dagegen eine kleine, recht eigenthümliche muldige Abscheuerung am Aussenrande.

Der vorletzte Backenzahn (m^2) ist verhältnissmässig wenig abgekaut.

Die beiden Halbmonde sind noch rundum von Schmelz bedeckt. Bei einem genaueren Vergleiche mit einem Zahne aus der linken Kieferhälfte ergeben sich folgende Unterschiede. Die Kunden sind, obwohl die Abkauung weniger vorgeschritten ist, in der Mitte etwas breiter, die Aussenseite der Zahnhälften gleichmässiger gerundet, das Thal dazwischen weniger tief und weniger steilwandig. Dagegen sind die nach innen ausmündenden Thäler bei unserem Stücke tiefer, steiler und am unteren Rande förmlich verengt. Darin liegt wohl der Hauptunterschied. Von dem mittleren und vorderen Höcker laufen viel deutlicher ausgeprägte und schärfere Kämme gegen die Thalausgänge hinab, als bei den amerikanischen Vergleichsstücken.

Besonders auffallend ist der Kamm, welcher von dem vordersten Innenhöcker nach unten und rückwärts hinabzieht. Ähnliche solche Kämme glaube ich bei der Abbildung des gerade halb so grossen *Brachydiastematherium transilvanicum* Böckh (Mitth. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt, IV. Bd., XVII. Taf.) deutlich genug wahrzunehmen, und zwar bei den hinteren von den erhaltenen Zähnen. Auf die nahe Verwandtschaft zwischen *Brachydiastematherium transilvanicum* Böckh mit *Titanotherium* hat schon M. Vacek (Verh. d. k. k. geol. R. A., 1877, S. 54 ff.) hingewiesen.

Weiters ist zu erwähnen, dass auch dieser Zahn keinen so scharfen basalen Schmelzkranz besitzt, und dass seine Sculptur etwas gröber erscheint, als bei *Menodus Proutii*, bei welchem besonders die horizontale, etwas wellige Streifung sehr scharf hervortritt.

Was von den Abkauflächen an den Zahnkronenrändern oben gesagt wurde, gilt auch hier zum Theile; sie sind weniger scharf, wie etwas verwischt. Das Gesagte wird hinreichen,

Digitized by Google

um die interessanten Fundstücke zu charakterisiren; es wird die vorläufige Zurechnung zu *Menodus*, aber auch das kleine »?« rechtfertigen. Auffallend genug ist es, dass ein dem miocänen *Menodus* Nordamerikas so nahe stehendes Thier in einer wahrscheinlich etwas späteren Zeit auf der Balkanhalbinsel lebte, und wir dürfen mit einiger Spannung späteren Funden von Kajali entgegensehen.[1]

[1] Nach Abschluss dieser kleinen Abhandlung sind mir in der That einige weitere Knochenstücke von Kajali zugekommen auf welche ich gelegentlich zurückkommen werde. Nur so viel sei jetzt schon erwähnt, dass der wichtigste Rest ein sehr massiges Unterkieferbruchstück mit innig verschmolzenen Unterkieferästen ist, in welchem die Zahnwurzeln stecken, die auf eine ganz ähnliche Grössenzunahme der Backenzähne schliessen lassen, wie bei dem so ziemlich gleich grossen *Brachydiastematherium*. Erhalten sind die Wurzeln von pm_2, pm_3 und die vordere Hälfte von pm_4, und nimmt die Länge der Bruchflächen von 21 *mm* (pm_2) auf 27·6 *mm* (pm_3), die Breite von 16·6 (pm_2) auf 25·7 (vordere Hälfte von pm_4) zu. Von pm_1 und dem Eckzahn sind Andeutungen der Zahngruben erhalten.

Tafelerklärung.

Fig. 1. 2. Letzter Molar (m^3) des rechten Unterkiefers von *Menodus* (?) *Rumelicus* n. sp. 1. Aussenseite. 2. Innenseite. Natürliche Grösse.

» 3, 4. Vorletzter Backenzahn (m^2?) eines rechten Unterkiefers von *Menodus* (?) *Rumelicus* n. sp. 3. Ansicht von vorne und oben. 4. Innenseite.

» 5. Eckzahn. Nicht näher zu bestimmen.

» 1—5. Von Kajali, Burgas NW.

» 6. Schneidezahn aus dem linken Unterkiefer von *Aceratherium* spec. von Katina am Nordrande des Beckens von Sofia.

Digitized by Google

Digitized by Google

F. T

A. Swoboda

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. VII. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

XVI. SITZUNG VOM 7. JULI 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft V (Mai 1892) des 13. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Hofrath L. K. Schmarda übersendet eine Abhandlung des Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, unter dem Titel: »Neue Arten der Gattung *Phytoptus* Duj. und *Cecidophyes* Nal.«

Das w. M. Herr Oberbergrath E. v. Mojsisovics übergibt ein Schreiben von Dr. C. Diener ddo. Munshiari (Kumaon) 4. Juni 1892, welches einen weiteren kurzen Bericht über dessen geologische Forschungsreise nach dem centralen Himalaya enthält.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn I. E. Pfiel, Chemiker in Wien, vor, welches angeblich die Beschreibung der Art und Erzeugung eines neuen Düngmittels mit besonderer Empfehlung desselben zur Anwendung gegen die Reblaus enthält.

Das w. M. Herr Hofrath A. Kerner v. Marilaun überreicht eine Abhandlung von Dr. Karl Fritsch: »Über einige südwestasiatische *Prunus*-Arten des Wiener botanischen Gartens«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit von Dr. K. Natterer, betitelt: »Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer« (II. Abhandlung), als Ergebniss der im Sommer 1891 auf S. M. Schiff »Pola« vorgenommenen zweiten Tiefsee-Expedition in der Umgebung von Kreta.

Digitized by Google

Herr Dr. Richard R. v. Wettstein, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung mit dem Titel: »Die fossile Flora der Höttinger Breccie«, in der er die Resultate seiner in den letzten fünf Jahren, zum Theil mit Subventionirung der kaiserlichen Akademie, durchgeführten Untersuchung dieser Ablagerung niederlegt.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Documents relatifs à l'Unification de l'Heure et à la légalisation du nouveau mode de mesurer le temps. Imprimés par ordre du Parlement. Ottawa, 1891; 8°.

Lepsius, R., Geologïe von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. I. (Mit 1 geolog. Karte, 1 Profil-Tafel und 136 Textfiguren). Stuttgart, 1892; 8°.

Digitized by Google

XVII. SITZUNG VOM 14. JULI 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft III und IV (März und April 1892), Abtheilung I, ferner das Heft IV und V (April und Mai 1892), Abtheilung II. b, des 101. Bandes der Sitzungsberichte vor.

Das Präsidium der k. böhmischen Kaiser Franz Josef-Akademie der Wissenschaften, Literatur und Kunst in Prag übermittelt die aus Anlass der Gründung dieser Akademie geprägte Gedenkmedaille.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz von Prof. Dr. I. Klemenčič und Dr. Paul Czermak, betitelt: »Versuche über die Interferenz elektrischer Wellen in der Luft«.

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner übergibt eine Abhandlung: »Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. Erste Abhandlung: Die Anisomorphie der Pflanzen«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Titus Schindler: »Über die Einwirkung von Schwefelsäure auf β-Trimethyläthylidenmilchsäure«.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine Abhandlung des Prof. J. Tesař an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn: »Über ein Paar unicursaler Degenerirungs-Curven dritter Ordnung des Normalen-Problems und das Normalen-Problem einer confocalen Kegelschnittschaar«.

Digitized by Google

Das w. M. Herr Prof. Sigmund Exner überreicht eine im physiologischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Untersuchung von stud. med. J. Weidenfeld, betitelt: »Versuche über die respiratorische Function der Intercostalmuskeln. I. Abhandlung. Der Einfluss der Intercostalmuskeln auf die Capacität des Thorax«.

Herr Prof. Sigmund Exner überreicht ferner eine Abhandlung von Dr. L. Réthi in Wien: »Über die Nervenwurzeln der Rachen- und Gaumenmuskeln«.

Herr Dr. Jos. Schaffer, Privatdocent und Assistent am histologischen Institute der k. k. Universität in Wien, theilt kurz als histologisches Novum das Vorkommen von Drüsen im menschlichen Nebenhoden mit.

Digitized by Google

XVIII. SITZUNG VOM 21. JULI 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft III—V (März—Mai 1892) des 101. Bandes der Abtheilung III der Sitzungsberichte, ferner das Heft VI (Juni 1892) des 13. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine vorläufige Mittheilung aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz, in welcher Herr Dr. H. Luggin über Versuche, welche sich auf das Potential von Metallen im ersten Augenblick der Berührung mit einem Elektrolyten beziehen, berichtet.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: »Über die aus den vierten Einheitswurzeln gebildeten primären ganzen complexen Zahlen«.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet folgende zwei Arbeiten aus dem I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien:

1. »Über die Esterificirung der Opiansäure«, von Dr. R. Wegscheider.
2. »Über die Zersetzung der Chinolinsäure durch nascirenden Wasserstoff«, von A. Perlmutter.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Über die Änderung der Capillaritätsconstanten des Quecksilbers mit der Temperatur«, von Dr. Gustav Jäger in Wien.

Digitized by Google

2. »Vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhmischen Silurs«, von Dr. A. J. Jahn, d. Z. in Pardubitz (Böhmen).

Das w. M. Herr Oberbergrath E. v. Mojsisovics übergibt ein Schreiben von Dr. C. L. Griesbach aus Milam, Camp viâ Almora (Kumaon), vom 13. Juni 1892, welches weitere Mittheilungen über dessen geologische Forschungsreise nach dem centralen Himalaya berichtet.

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung: »Über zwei noch unbeschriebene *Nototrema*-Arten aus Ecuador und Bolivia«.

Herr Hofrath Steindachner legt ferner eine Abhandlung des Herrn Karl Koelbel: »Ein neuer ostasiatischer Flusskrebs« vor.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung vom Herrn k. u. k. Oberstlieutenant H. Hartl: »Bestimmung von Polhöhe und Azimuth auf der Sternwarte in Athen«.

Herr Director E. Weiss überreicht ferner eine von ihm ausgeführte Untersuchung über die systematischen Differenzen einiger südlicher Sternkataloge, deren gegenseitiges Verhalten noch nicht näher bekannt war.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei Abhandlungen aus dem chemischen Institute der Universität Graz:

1. »Über Umwandlungen des Cinchonins«, von Dr. Gustav Pum.
2. »Die Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Cinchonidin«, von Dr. Georg Neumann.

Ferner überreicht Herr Prof. Ad. Lieben folgende vier von Prof. Dr. Guido Goldschmiedt eingesendete Abhandlungen aus dem chemischen Laboratorium der deutschen Universität in Prag:

1. »Über das Laudanin«, von Guido Goldschmiedt.
2. »Zur Kenntniss der Papaverinsäure«, von G. Goldschmiedt und F. Schranzhofer.

Digitized by Google

3. »Über das Mekoninmethylphenylketon«, von Franz v. Hemmelmeyr.
4. »Eine neue Synthese der Isoäpfelsäure«, von Dr. Karl Brunner, Privatdocent an der k. k. deutschen Universität.

Herr W. Meyerhoffer überreicht eine Arbeit aus dem II. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien, betitelt: »Über ein neues Doppelsalz und seine Existenzbedingungen«.

Digitized by Google

Über einige südwestasiatische Prunus-Arten des Wiener botanischen Gartens.

Ein Beitrag zur Systematik der Amygdalaceen

von

Dr. **Karl Fritsch.**

(Mit 3 Tafeln.)

Unsere heutigen Kenntnisse über die einzelnen Arten der Gattung *Prunus* sind aus mehrfachen Gründen nur unzulängliche. Eine Hauptschwierigkeit liegt darin, dass zu dieser Gattung eine ganze Reihe wichtiger Culturpflanzen gehört, deren Ursprung schon desshalb schwer zu ermitteln ist, weil sie seit den ältesten Zeiten cultivirt und durch die Cultur in mannigfacher Weise verändert wurden. Aber auch über die wildwachsenden Arten sind unsere Kenntnisse ungenügend: hier macht sich insbesondere die eine Schwierigkeit geltend, dass man in Herbarien nur in den seltensten Fällen Blüthen, entwickelte Blätter und Früchte eines und desselben Baumes oder Strauches findet, und es namentlich bei fremdländischen Arten oft keineswegs leicht ist, unter den von verschiedenen Reisenden an verschiedenen Standorten gesammelten Blüthen- und Fruchtzweigen diejenigen zusammenzufinden, die zu einer Art gehören. Umso wichtiger ist es aber meines Erachtens, die Entwicklung der einzelnen Arten in der Natur selbst, die der fremdländischen aber, wenn man in der Lage ist, keimfähige Samen zu erhalten, im Garten zu beobachten.

Herr Hofrath Professor A. Kerner v. Marilaun hatte die Liebenswürdigkeit, mich im heurigen Frühjahre auf die reichhaltige *Prunus*-Collection des Wiener botanischen Gartens

Digitized by Google

aufmerksam zu machen, und insbesondere meine Aufmerksamkeit auf drei *Prunus*-Arten zu lenken, die seit Jahren hier cultivirt werden, aber in der Literatur noch nicht beschrieben sind. Zwei derselben stammen aus der Zeit Fenzl's und wurden von diesem scharfblickenden Forscher sofort als neu erkannt, auf den Etiquetten mit neuen Namen bezeichnet, aber nicht publicirt. Die dritte Art kam erst vor etwa fünfzehn Jahren in den Garten; ihre specifische Selbständigkeit erkannte zuerst Herr Hofrath von Kerner. Es sei besonders hervorgehoben, dass, wie alte Herbarexemplare beweisen, alle diese Arten auch nach Jahrzehnte dauernder Cultur in einem ihnen fremden Klima und Boden ihre wesentlichen Merkmale nicht verändert haben[1]. Da die Heimat aller drei Arten mit Sicherheit bekannt ist, so ist die in der vorliegenden Abhandlung gegebene Beschreibung derselben auch mit Rücksicht auf die geographische Verbreitung der einzelnen Untergattungen von Interesse.

Prunus Kurdica Fenzl (ined.).

Im botanischen Garten der Wiener Universität steht seit Jahren ein kleiner, sparriger Strauch mit der Etiquette *Prunus Kurdica* Fenzl, der zur Blüthezeit den Eindruck eines Schlehdorns macht, zur Zeit der Fruchtreife jedoch wegen seiner pflaumenähnlichen Blätter mehr einem zwerghaften Pflaumenbaume ähnlich ist. Über die Herkunft dieses *Prunus* wurde ich durch ein Herbarexemplar in der botanischen Abtheilung des Hofmuseums aufgeklärt. Es ist dies ein von Kotschy gesammelter Fruchtzweig mit folgender Etiquette: »Kotschy, Iter cilicico-kurdicum 1859. (Plantae in prov. Boglan ex vulcanicis lectae). 534. *Prunus fruticans* Weihe? — Boiss. — Ad pagum Angag versus Murrat flumen fruticosa alt. 4000′, die 1. Sept.« Am oberen Rand dieser Etiquette steht von Fenzl's Hand geschrieben: »*Prunus Kurdica* Fzl. proxima *P. insititiae*.« Hiedurch ist wohl zweifellos sichergestellt, dass dieser Fruchtzweig als Originalexemplar der Fenzl'schen *Prunus Kurdica* anzusehen ist; und da der im botanischen Garten stehende Strauch durch

[1] Nur bei einer Art ist, wie es scheint, eine Abnahme der Behaarung des Kelches eingetreten. (Vergl. S. 639, Note 1.)

Digitized by Google

ganz dieselben Merkmale sich auszeichnet, wie der Zweig im Herbar, so kann mit Sicherheit behauptet werden, dass auch dieser Strauch von Fenzl selbst so bezeichnet wurde. Offenbar hat Fenzl von Kotschy mitgebrachte Steinkerne angebaut. Da aber Fenzl diese ausgezeichnete Art nicht beschrieben hat, so habe ich es unternommen, an der Hand des lebenden und des erwähnten Herbarmaterials dieselbe hier unter dem ihr von Fenzl gegebenen Namen zu beschreiben.

Prunus Kurdica Fenzl in sched. Frutex humilis, squarrosus. Ramuli erecto-patentes vel divaricati, nonnulli exquisite spinescentes, juniores dense brevissime (vix conspicue) pubescentes. Folia eis *Pruni domesticae* similia, 3—5 *cm* longa, 15—25 *mm* lata, late elliptica vel obovato-elliptica, dense serrata, serraturis inaequalibus acutis apiculatis patentibus vel suberectis (neque accumbentibus). Petioli 1 *cm* longi vel breviores, supra pilosi, subtus glabri; laminae juniores praecipue subtus pilosae, adultae nervo mediano (subtus patenter hirsuto, supra parce piloso) excepto saepe calvescentes. Flores aequo tempore ac folia erumpentes, in gemmis saepe ad 2—3 confertis solitarii, raro gemini. Pedicelli 1—6 *mm* longi, virides, brevissime pubescentes. Calycis tubus brevis, conicus, in pedicellum attenuatus, viridis vel latere rubro-tinctus; laciniae patentes, virides, margine albido- vel roseo-glanduloso-dentatae. Petala ovata, 5—7 *mm* longa, 4—5 *mm* lata, breviter unguiculata, candida. Stamina 15—20, petalis styloque plerumque breviores. Fructus conferti, nigri, materia cerea albido-coerulescente tecti, mesocarpio carnoso, exsiccati 10—15 *mm* longi, vix 1 *cm* lati, subglobosi. Putamen subfoveolatum, juxta suturam profunde incisum.

Hab. Armenia australis: ad pagum Angag versus Murad[1] flumen, 4000′ s. m. (Kotschy 534).

Die eben beschriebene Art ist in jedem Entwicklungsstadium von allen verwandten Arten unterscheidbar. Die ursprüngliche Bestimmung als *Prunus fruticans* Wh. war übrigens nicht gerade schlecht; denn die Weihe'sche Art stellt

[1] Auf der Originaletiquette steht »Murrat flumen«; in neueren Werken finde ich aber durchaus die Schreibweise »Murad«.

Digitized by Google

eine zwischen *Prunus spinosa* L. und *Prunus insititia* L. intermediäre Form dar,[1] und auch *Prunus Kurdica* Fenzl steht gewissermassen zwischen diesen beiden Arten in der Mitte. Mit dem Formenkreis der *Prunus spinosa* L. hat sie die kleinen, rein weissen, meist einzeln stehenden Blüthen und die äusserst kurze Behaarung der jungen Zweige gemein, während die grossen, relativ stark behaarten Blätter viel mehr an die cultivirter Pflaumen oder Zwetschken erinnern. Boissier zog die Pflanze zweifelnd zu *Prunus insititia* L.[2] und auch Fenzl schreibt »proxima *P. insititiae*«; mir scheint sie aber dem Formenkreise der *Prunus spinosa* L. näher zu stehen. Alle Formen des letzteren haben kleinere Blätter mit stumpferer oder doch mehr anliegender Serratur, die typischen Formen ausserdem kahle Blüthenstiele, weniger behaarte Blätter und kleinere Früchte. Die im Wiener Walde nächst Wien wachsende *Prunus spinosa* L., welche ich lebend verglich, hat durchschnittlich etwas längere, kahle Blüthenstiele, kaum merklich kleinere Blüthen; ein wesentlicher Unterschied liegt aber in den Blättern, welche schon in der Jugend fast ganz kahl sind und nur in der Nähe der Basis manchmal einzelne Haare zeigen; auch ist *Prunus spinosa* L. reicher an Dornen. *Prunus insititia* L. hat in ihrer typischen Gestalt viel höheren Wuchs, länger behaarte junge Zweige, meist zweiblüthige Gemmen, grössere, länger gestielte Blüthen u. s. w. *Prunus domestica* L. und *Prunus Cocumilia* Ten. haben — abgesehen von anderen Merkmalen — recht auffallend grünlichweisse Kronblätter, längliche Früchte und wachsen baumförmig. Von den in Boissier's »Flora Orientalis« angeführten *Prunus*-Arten ist *Prunus divaricata* Ledeb. durch den baumförmigen Wuchs, lang gestielte Blüthen und zurückgeschlagene Kelchzipfel, *Prunus pseudoarmeniaca* Heldr. et Sart. durch sehr kleine, ganz kahle Blätter mit anliegenden, stumpfen Kerbzähnen, *Prunus ursina* Kotschy durch unterseits dicht kurzhaarige, gekerbte, ziemlich

[1] Vgl. Focke in Hallier-Koch, Synopsis S. 726. Ein im Wiener Hofmusealherbar liegendes Originalexemplar von *Prunus fruticans* Weihe spricht sehr für die Ansicht Focke's, dass es sich um eine Hybride zwischen *Prunus spinosa* L. und *P. insititia* L. handelt.

[2] Boissier, Flora Orientalis, II, p. 651.

Digitized by Google

kleine Blätter, länger behaarte Zweige, grössere Früchte und baumartigen Wuchs ausgezeichnet. Alle genannten Arten konnte ich in Herbarexemplaren, einige auch lebend vergleichen. Es bleibt noch *Prunus monticola* C. Koch übrig, welche leider in den mir zugänglichen Wiener Herbarien nicht vorhanden ist. Jedoch schliessen einige in der Original-Diagnose [1] angeführte Merkmale (»gemmae floriferae subbiflorae« — »folia glaberrima« — »pedicelli 6 lin. longi« — »stamina circiter 40«) die Identität dieser Art, die gleichfalls in Armenien wächst, mit *Prunus Kurdica* Fenzl vollkommen aus. Die letztere ist somit unzweifelhaft eine neue, charakteristische und mit keiner anderen zu verwechselnde Art, wie schon Fenzl richtig erkannte.

Auf Tafel I findet man *Prunus Kurdica* in allen Stadien der jährlichen Entwicklung dargestellt. Zur Zeit der Blüthe sind die Blätter nicht in jedem Jahre so stark entwickelt, wie an dem abgebildeten Blüthenzweige; im Allgemeinen verhält sich die Art in dieser Beziehung wie die sogenannte Varietät «*coaetanea*» von *Prunus spinosa*. Der rechts oben gezeichnete beblätterte Zweig wurde mehrere Wochen nach der Blüthezeit im Garten gesammelt. An den jungen Blättern der Langtriebe fällt die namentlich vorne sehr ungleiche, manchmal geradezu lappige Serratur, welche an die Blätter gewisser *Spiraea*-Arten erinnert, sehr auf. Ich fand übrigens ganz ähnliche Erscheinungen auch bei einem auf dem Leopoldsberge bei Wien gesammelten Exemplare von *Prunus insititia* L. Bei den vollständig entwickelten Blättern wird die Serratur gleichmässiger und namentlich spitzer, ist jedoch stets von der irgend eines anderen *Prunus*-Blattes etwas verschieden. Das erwachsene Blatt unserer Abbildung ist nach dem im Hofmusealherbar liegenden Kotschy'schen Originalexemplare gezeichnet, ebenso der Fruchtzweig, an dem sämmtliche Blätter bereits abgefallen waren und der Steinkern. An diesen beiden Figuren sieht man auch die Dornen an der Spitze der vorjährigen Zweige; übrigens ist auch an dem heurigen, noch beblätterten Zweige der endständige Dorn schon deutlich ausgebildet. Ob die Gestalt der Früchte

[1] Appendix generum et specierum novarum et minus cognitarum, quae in horto regio botanico Berolinensi coluntur. 1854. p. 15.

Digitized by Google

genau richtig ist, kann ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, da dieselben auch nach längerem Aufkochen nicht die ursprüngliche Gestalt annehmen. Sicher ist, dass sich dieselben nicht weit von der Kugelgestalt entfernen. Unser Gartenexemplar trägt leider — wenigstens heuer — keine Früchte. Die Seitenflächen des zusammengedrückten Steinkerns sind auffallend uneben, ähnlich wie bei dem von *Prunus spinosa*; Zwetschkenkerne sind niemals so grubig. An der Naht ist der Steinkern auffallend tief und scharf eingeschnitten.

Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass sich an dem Herbarexemplar von Kotschy mehrfach Doppelfrüchte finden, deren eine auch auf unserer Abbildung Platz gefunden hat. Bekanntlich kommt die Vermehrung der Carpidenzahl gerade bei *Prunus*-Arten sehr häufig vor. Bei gefüllt blühenden Formen findet man geradezu regelmässig zwei und mehr Carpelle[1]. Dass diese Vorkommnisse phylogenetisch sehr interessant sind, ergibt sich insbesondere daraus, dass die weitaus überwiegende Mehrzahl der Rosifloren eine grössere Anzahl von Carpellen in der Blüthe besitzt. Die Stammpflanzen, von denen alle Amygdalaceen abstammen, hatten zweifellos mehrere Carpelle; die bei *Prunus*-Arten so oft vorkommende Vermehrung der Carpellzahl ist als atavistische oder regressive Bildung aufzufassen[2].

Über die geographische Lage des Originalstandortes der *Prunus Kurdica* Fenzl gibt uns die von Kotschy selbst verfasste Reisebeschreibung[3] genaue Auskunft. Kotschy gelangte aus dem Districte Boglan in südwestlicher Richtung an den Murad (bekanntlich der südliche Arm des Euphrat), an dessen Oberlaufe das Dorf Angag — etwa in 41½° ö. L. (v. Green-

---

[1] Vergl. Penzig, Pflanzen-Teratologie I. S. 414—419.

[2] Über regressive Formen vergl. Ettingshausen, Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. (Denkschriften der kais. Akademie der Wissensch. in Wien, Math.-naturw. Cl., Bd. XXXVIII und XLIII). Ferner: Krasser in Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Bd. XXXVII, Sitzb. S. 76—78; Fritsch, ebendaselbst, Bd. XXXVIII, Sitzb. S. 56—57.

[3] Dr. Theodor Kotschy's neue Reise nach Klein-Asien. III. Abschnitt. In Petermann's geogr. Mittheilungen, 1860, Heft II, S. 68.

Digitized by Google

wich) und 39° n. Br. — liegt. Dort, in einer Seehöhe von circa 4000', fand Kotschy unsere *Prunus*-Art, die bis heute nur von diesem einzigen Standorte überhaupt bekannt ist.

Prunus (Amygdalus) Fenzliana Fritsch n. sp.

In der reichhaltigen Amygdalaceengruppe des Wiener botanischen Gartens stehen neben verschiedenen Formen des gemeinen Mandelbaumes zwei Exemplare einer sehr interessanten Mandelart, welche zu jeder Jahreszeit einen so charakteristischen Anblick gewährt, dass auch ohne nähere Untersuchung nicht der geringste Zweifel an ihrer specifischen Verschiedenheit von *Prunus communis* (L. sub *Amygdalo*)[1] aufkommen kann. Diese beiden Mandelbäume stammen ebenso wie die oben beschriebene *Prunus Kurdica* aus der Zeit, in welcher Fenzl Director des Gartens war, und tragen die Bezeichnung: *Amygdalus divaricata* Fenzl. Näheren Aufschluss über die Provenienz derselben geben Herbarexemplare, die theils im Herbar des Wiener Hofmuseums, theils in dem des Wiener Universitäts-Museums erliegen. Die betreffenden, von Fenzl selbst geschriebenen Etiquetten lauten: »*Amygdalus divaricata* h. Petrop. Caucasien, prov. Karabagh, wahrscheinlich von Hohenacker und Fischer eingesendet. — Blüht um 14 Tage früher als *A. communis.*« — »*Amygdalus divaricata* H. Petrop. a cl. Fischero quondam missa. Semina hujus speciei legit Hohenacker in provincia Karabagh. Longe praecocius floret quam *A. communis.*« — »*Amygdalus divaricata* Fenzl C.h.V. 1873, e prov. Karabagh Caucasi occid.« Exemplare aus dem Kaukasus selbst gibt es in Wien nicht — vielleicht wären sie

[1] *Amygdalus communis* L. Sp. pl. ed. 1. p. 473 (1753) kann nach dem Prioritätsgesetze unter *Prunus* nur *Prunus communis* (L.), nicht aber *Prunus Amygdalus* oder sonstwie heissen. Der etwa zu Verwechslungen Anlass gebende Name *Prunus communis* Huds. ist vollständig gegenstandslos, da Hudson (Flora Anglica ed. 2. I., p. 212 [1778]) darunter zunächst *Prunus insititia* L. (Amoen. acad. IV., p. 273 [1759]) versteht, *Prunus domestica* L. (Sp. pl. ed. 1., p. 475) aber als Varietät dazu zieht. Selbst diejenigen Autoren, die etwa heute noch alle unsere Pflaumensorten für Culturvarietäten einer Art halten, können für diese Art nur den Namen *Prunus domestica* L. als den ältesten gebrauchen, den auch Linné in sehr weitem Sinne anwendete.

Digitized by Google

im Petersburger Herbar zu finden. Auch diese ausgezeichnete Art hat Fenzl nicht publicirt. Der trefflich passende Artname *divaricata* kann nicht acceptirt werden, wenn wir die Gattung *Amygdalus* unter *Prunus* einziehen, da Ledebour bekanntlich schon im Jahre 1824 eine *Prunus divaricata* beschrieben hat. Ich benütze diese Gelegenheit gerne, um die schöne Art nach demjenigen zu benennen, der ihre specifische Selbständigkeit erkannte; ich nenne sie *Prunus Fenzliana* und gebe im Folgenden ihre Diagnose und ausführliche Beschreibung.

Prunus (*Amygdalus*) *Fenzliana* Fritsch n. sp. (*Amygdalus divaricata* Fenzl in sched.) Arbuscula fruticiformis divaricato-ramosa. Ramuli valde elongati, purpurei, foliis sparsis distantibus, glabri, tandem apice spinescentes. Folia elliptico-lanceolata, subcoriacea, glabra, crenato-serrata, serraturis inaequalibus apiculatis accumbentibus. Petioli ca. 15 *mm* longi, supra purpurei, canaliculati, apicem versus 2—0 glandulosi, subtus ut medianus pallidi; laminae 6—8 *cm* longae, basin versus ca. 2 *cm* latae, supra saturate virides, subnitentes. Florum fasciculi 1—5 flori distantes squamis villosis circumdati. Flores eis *Pruni communis* (L.) minores, vix pedicellati, praecoces. Calycis tubus campanulatus, extus ruber; lobi petalis appressi virides ± rubrotincti. Petala late ovalia vel subrotunda, emarginata, ca. 10 *mm* longa, 8—10 *mm* lata, imprimis basin versus colore roseo suffusa. Stamina ca. 30, inaequalia, petalis multo breviora, filamentis saturate roseis, antheris luteis. Stylus filamentis vix longior. Fructus solitarii, in ramulis biennibus aphyllis subsessiles, saepe pseudoterminales, rotundati, dense tomentosi, mesocarpio subcarnoso — uno verbo persiciformes. Putamen acute carinatum, lateribus irregulariter sulcatis et foraminulatis.

Hab. in ditione Caucasi occidentalis, prov. Karabagh (Hohenacker).

Während die gemeine Mandel in der Regel einen vertical aufstrebenden, erst weiter oben verzweigten Baum mit verhältnissmässig schmaler Krone bildet, verzweigt sich *Prunus Fenzliana* schon bald über dem Boden in weitabstehende Äste, so dass sie zwischen der Baum- und Strauchform gewisser-

Digitized by Google

massen die Mitte hält. Die gemeine Mandel hat bekanntlich keine Dornen und mit dieser Eigenschaft geht Hand in Hand die Entstehung zahlreicher beblätterter Kurztriebe an den Langtrieben des Vorjahres; der Baum ist dadurch dicht belaubt. Bei *Prunus Fenzliana* dagegen verkümmern sehr oft sämmtliche Axillarknospen der Langtriebe; die letzteren werden an der Spitze dornig und bedingen durch ihre Blattlosigkeit mit die sehr lockere Beblätterung und damit den Habitus der ganzen Pflanze. Dazu kommt die stets (auch im Schatten) rothe Färbung der Langtriebe (welche ich bei der gemeinen Mandel niemals — höchstens an der Sonnenseite angedeutet — beobachtet habe) und Blattstiele (an der Oberseite), die relativ bedeutende Länge der letzteren und die relative Kleinheit der durch gestreckte Internodien getrennten Blätter, sowie die Armuth an beblätterten Kurztrieben: kurz, der Habitus ist ein ganz eigenartiger. Nun verhält sich allerdings die Mehrzahl der orientalischen »Euamygdali« in Bezug auf Dornenbildung etc. wie *Prunus Fenzliana*, wenigstens so weit man dies aus Herbarexemplaren und aus den Beschreibungen der Autoren schliessen kann; jede derselben ist aber von unserer neuen Art weit verschieden. *Prunus Balansae* (Boiss. sub *Amygdalo*), *Prunus Orientalis* (Ait. sub *Amygdalo*) und *Prunus elaeagnifolia* (Spach sub *Amygdalo*) weichen durch die oft bis zu dichtem weissgrauem Filz gesteigerte Behaarung der Blätter, *Prunus leiocarpa* (Boiss. sub *Amygdalo*) durch sehr kleine Blätter und kahle Früchte wesentlich ab. Näher steht unserer Art *Prunus Webbii* (Spach sub *Amygdalo*), die im blühenden Zustande jener ziemlich ähnlich ist, aber viel kleinere, weit kürzer gestielte Blätter, längliche, nur schwach filzige Früchte und einen nicht gefurchten Steinkern besitzt.

Die Gestalt der Blätter ist bei *Prunus Fenzliana* sehr charakteristisch, wie man aus Tafel II erkennen wird. Die in der Diagnose angedeuteten Merkmale kommen namentlich den Blättern der Langtriebe zu; dieselben sind nahe der Basis am breitesten und dann gegen die Spitze gleichmässig lang verschmälert. Bei allen jenen Formen, die man als *Amygdalus communis* L. zusammenzufassen pflegt, sind die Blätter zwar untereinander oft wesentlich verschieden, niemals aber haben

Digitized by Google

sie genau diese charakteristische Gestalt, die schwer zu beschreiben, aus unserer Abbildung aber klar ersichtlich ist.

Die Blüthen stehen in der Regel in armblüthigen Büscheln sehr enge beisammen, seltener einzeln, sind in allen Theilen kleiner und mehr röthlich als bei *Prunus communis* (L.). Besonders auffallend ist die Stellung der Früchte an den vorjährigen, meist ganz blattlosen, seltener (Fig. 7) mit einzelnen beblätterten Kurztrieben versehenen Langtrieben; bald sind sie seitenständig, wie in der citirten Figur, gar nicht selten aber geradezu — allerdings nur scheinbar — endständig, was einen sehr befremdenden Eindruck macht, besonders wenn sie an der Spitze sehr langer, ganz blattloser Zweige stehen (Fig. 8). Die Früchte sind durchaus pfirsichähnlich; das Fruchtfleisch bleibt aber relativ trocken und springt schliesslich auf; die Steinkerne sind nicht so stark wie bei der Pfirsich, aber doch tief genug gefurcht, weisen aber auch einige Löchelchen nach Art einer Mandel auf. Die Art ist hiedurch systematisch sehr interessant und lehrt neuerdings, dass *Prunus Persica* (L.) nicht bloss in dieselbe Gattung wie *Prunus communis* (L.) gehört, sondern nicht einmal als Vertreter einer eigenen Untergattung aufgefasst werden darf.

Ein keineswegs zu vernachlässigendes Merkmal der *Prunus Fenzliana* gegenüber der *Prunus communis* (L.) liegt in der Blüthezeit und in dem Zeitverhältnisse zwischen der Entwicklung der Blätter und jener der Blüthen. *Prunus Fenzliana* blüht alljährlich bedeutend früher auf und hat zur Zeit der Blüthe noch keine entwickelten Blätter; bei *Prunus communis* (L.) sind die Blätter zur Zeit der Blüthe zwar noch lange nicht vollständig entwickelt, aber sie treten stets vor dem Aufblühen aus den Knospen heraus. Besonders ist es von Interesse, zu erfahren, dass sich dieses Verhältniss seit 40 Jahren im Wiener botanischen Garten nicht wesentlich verändert hat. Es existiren nämlich aus den Fünfziger-Jahren sehr genaue Aufzeichnungen meines Vaters über die Zeit der Blüthe, Belaubung und Fruchtreife der meisten damals im Wiener botanischen Garten cultivirten Pflanzen.[1] Aus diesen phänologischen Beobachtungen

[1] Diese Beobachtungen wurden alljährlich in einem Anhange (später als Supplementheft) der Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien veröffentlicht.

Digitized by Google

geht zunächst hervor, dass *Prunus Fenzliana* — die dort selbstverständlich unter dem Namen *Amygdalus divaricata* figurirt — zu jener Zeit niemals Früchte entwickelte, während sie z. B. heuer zwar nicht viele, aber gut entwickelte Früchte trägt. Für die Blüthezeit und Belaubung ergaben fünfjährige Beobachtungen (von 1852 — 1856) folgende Mittelwerthe: *Prunus (Amygdalus) communis*: Beginn der Belaubung 7. April, Zeit der ersten Blüthe 14. April; *Prunus Fenzliana (Amygdalus divaricata)*: Beginn der Belaubung 5. April, Zeit der ersten Blüthe 5. April[1]. Diese Ziffern sagen Folgendes: *Prunus Fenzliana* begann sich durchschnittlich um zwei Tage früher zu belauben und um neun Tage früher zu blühen als *Prunus communis;* bei *Prunus Fenzliana* begann die Entwicklung der Blätter erst mit dem Aufblühen, bei *Prunus communis* durchschnittlich sieben Tage vor dem Aufblühen. Dass das ungleichzeitige Blühen — die Asyngamie — oft ein wichtiges Artkriterium ist, ja für die Entstehung neuer Arten von Wichtigkeit sein kann, wissen wir durch Kerner v. Marilaun[2].

Prunus (Microcerasus) bifrons Fritsch n. sp.

Die *Microcerasus*-Gruppe ist in systematischer und phylogenetischer Beziehung eine der interessantesten innerhalb der Gattung *Prunus*. Die Arten stehen zum Theil anderen, welche man zu *Amygdalus* zu rechnen gewohnt ist, so nahe, dass sie nur durch die Früchte von jenen unterschieden werden können; nachdem es nun aber Mandelarten mit kahlen und solche mit fleischigen Früchten gibt, so verschwindet die Grenze so sehr, dass eine generische Trennung nur eine ganz willkürliche sein könnte. Die Arten der *Microcerasus*-Gruppe sind unter einander durchaus nicht leicht zu unterscheiden; auch sind sicher noch nicht alle gut genug studirt und abgegrenzt. Wenn ich trotzdem in den folgenden Zeilen eine neue Art aus dieser

---

[1] Entnommen aus: Phänologische Beobachtungen aus dem Pflanzen- und Thierreiche von Karl Fritsch (sen.), VII. Heft, Jahrgang 1856 (Supplement zum VIII. Bande der oben citirten Jahrbücher), S. 13.

[2] A. v. Kerner, Vorläufige Mittheilungen über die Bedeutung der Asyngamie für die Entstehung neuer Arten. Innsbruck, 1875. — Vergleiche ferner desselben Autors »Pflanzenleben«, Band II.

Digitized by Google

Gruppe beschreibe, ohne gleichzeitig die übrigen Arten kritisch zu revidiren, so geschieht dies desshalb, weil diese neue Art im Wiener botanischen Garten seit Jahren unter denselben Verhältnissen cultivirt wird wie die verwandten (*Prunus incana* [Pall.] und *Prunus prostrata* Labill.) und in ihren Merkmalen von beiden constant verschieden bleibt.

Prunus (*Microcerasus*) *bifrons* Fritsch n. sp. Frutex humilis prostratus ramulis elongatis, junioribus tomentellis. Folia ramulorum hornotinorum[1] late obovata, breviter petiolata, gemmarum lateralium minora et imprimis angustiora. Petioli ca. 2*mm* longi, tomentelli; laminae majores 20*mm* longae, 13*mm* latae, marginibus irregulariter deflexis, breviter subacuminatae, dense subtiliter serratae, serraturis inaequalibus, supra virides, dense brevissime (vix conspicue) puberulae, subtus dense albo-lanato-tomentosae. Flores coaetanei solitarii, rarius bini, brevissime pedicellati, pedicellis vix 1*mm* longis. Calycis tubus subcylindricus, 5—6*mm* longus, puberulus (cultura glabrescens); lobi breves, triangulares, saepe dentibus paucis glandulosis instructi. Petala pallide rosea, juniora dorso pilis sparsis longis obsita, subrotunda. Stamina calycis tubum paulo superantia, stylo plerumque breviora. Fructus solitarii, brevissime pedicellati, ellipsoidei subacuminati, apicem versus pilosiusculi. Putamen ei *Pruni incanae* (Pall.) simile.

Culta in horto botanico Vindobonensi e seminibus Himalayanis.

Prunus bifrons hält in mehreren Merkmalen die Mitte zwischen *Prunus incana* (Pall. sub *Amygdalo*) und *Prunus prostrata* Labill., unterscheidet sich aber von beiden wesentlich. *Prunus incana* ist allerdings durch die grossen, schmal elliptischen Blätter (Taf. III, Fig. 3) habituell sehr auffallend von unserer neuen Art verschieden, steht ihr aber sonst sehr nahe. Mehr habituelle Ähnlichkeit hat die letztere mit *Prunus*

[1] Unter »ramuli hornotini« verstehe ich hier die Langtriebe; die Bezeichnung »hornotini« rechtfertigt sich dadurch, dass die Blätter der Kurztriebe (»gemmae laterales«) scheinbar an den vorjährigen Ästen stehen, aus deren Axillarknospen sie hervorgehen.

Digitized by Google

prostrata, welche sich aber — wenigstens in den bei uns cultivirten Exemplaren — durch eine ganze Reihe von einander unabhängiger Merkmale unterscheidet. *Prunus prostrata* hat einen viel derberen, mehr aufrechten, sparrig verzweigten Wuchs, kürzere und dickere Zweige — wenn sie auch im Garten über 1 *m* hoch wird, — eine mehr schwärzliche, stark rissige Rinde; *Prunus bifrons* dagegen hat lange, fast horizontal hingeworfene Äste mit brauner, ziemlich glatter, quergestreifter Rinde und viel schlankere Zweige. Die Blätter der *Prunus prostrata* sind an den Langtrieben bedeutend kleiner, gröber und tiefer gesägt und von anderer Gestalt (Taf. III, Fig. 2), und — wenigstens an unseren Gartenexemplaren — unterseits viel dünner filzig. An der Oberseite haben sie dieselbe charakteristische, sehr kurze, abstehende Behaarung wie bei *Prunus bifrons*; bei unserer *Prunus incana* (im Garten) fehlt diese Behaarung. Die Langtriebe sind bei *Prunus bifrons* auffallend filzig behaart; bei beiden anderen Arten sind sie kaum merklich kurzhaarig. Die Nebenblätter fallen bei *Prunus bifrons* sehr früh ab, während sie bei beiden anderen Arten relativ lange stehen bleiben. In der Form des Kelches sind auch Unterschiede vorhanden, die aber schwer definirbar sind, weil die Kelchform bei den einzelnen Arten nicht constant ist und sich auch während der Anthese ändert; den aus unserer Abbildung ersichtlichen Unterschieden in dieser Beziehung ist daher kein grosses Gewicht beizulegen. Die Petalen sind bei *Prunus bifrons* viel bleicher rosenroth als bei *Prunus prostrata* und mehr rundlich; sogar die Nervatur der Petalen zeigt Unterschiede (vergl. Taf. III, Fig. 1*c* und Fig. 2*c*). *Prunus incana* hat wesentlich grössere Petalen (Fig. 3*c*). Der Griffel der *Prunus bifrons* ist schlanker und länger, während die Staubblätter bei *Prunus prostrata* länger sind — jedoch schwanken diese Merkmale während der Anthese. Die Früchte sind bei *Prunus prostrata* mehr rundlich und plötzlicher zugespitzt; auch sind sie stark glänzend, während die von *Prunus bifrons* (wenigstens halbreif) ziemlich matt erscheinen.

In Bezug auf die Blüthezeit dieser drei Arten existiren keine genaueren Beobachtungen; jedoch blühte im Jahre 1892 *Prunus incana* trotz ihres relativ schattigen Platzes weitaus

Digitized by Google

zuerst, wesentlich später *Prunus prostrata* und zuletzt *Prunus bifrons*. Die Früchte von *Prunus incana* reifen gegen Mitte Juli; um dieselbe Zeit sind auch die von *Prunus prostrata* schon der Reife nahe, die von *Prunus bifrons* aber noch ganz grün.

Alle übrigen bisher bekannten Arten der Untergattung *Microcerasus* weichen von *Prunus bifrons* so bedeutend ab, dass ein weiterer Vergleich überflüssig ist, namentlich da man die Diagnosen derselben in Boissier's »Flora Orientalis« (II, p. 646) zusammengestellt findet.

Die Samen der *Prunus bifrons* erhielt die Direction des Wiener botanischen Gartens durch Vermittlung des Wiener Handelsmuseums; ihre Herkunft aus dem Himalaya ist zweifellos. Es war hiernach sehr naheliegend, anzunehmen, dass die »*Prunus prostrata*« der »Flora of British India« (II, p. 313) mit *Prunus bifrons* zusammenfiele. Leider fand ich im Herbar des Wiener Hofmuseums nicht so viel Material, um diese Frage vollständig lösen zu können. Ich fand dort allerdings zwei Spannblätter einer Pflanze aus dem westlichen Himalaya, welche von Hooker fil. und Thomson als *Prunus prostrata* ausgegeben wurde; dieselbe hat aber weit grössere Blüthen als *Prunus bifrons*, stärker behaarte Kelche[1] und Blätter, die sich weit mehr denen der *Prunus incana* nähern. Wahrscheinlich kommen im Himalaya mehrere unter einander nahe verwandte Arten aus dieser Gruppe vor, die heute noch nicht genau bekannt sind. Immerhin scheint es aber wahrscheinlich, dass *Prunus prostrata* Labill., die von Spanien bis Persien ihren Habitus nicht wesentlich verändert, im Himalaya gar nicht vorkommt, während *Prunus incana* (Pall.) Stev. dort mindestens nahe Verwandte besitzt. Auch die Standortsangaben in Afghanistan dürften sich (wenn man nach einem einzigen, schlechten Herbarexemplar schliessen darf) nicht auf die echte *Prunus prostrata* Labill. beziehen.

[1] Die Kelche der heuer gesammelten Exemplare von *Prunus bifrons* sind fast vollständig kahl; jedoch waren sie, wie Herbarexemplare beweisen, im Jahre 1889 ziemlich dicht behaart.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Prunus Kurdica Fenzl.

Fig. 1. Blühender Zweig in nat. Gr.
» 2. Blüthe sammt Blüthenstiel, von der Seite gesehen. Vergr. $^3/_2$.
» 3. Blüthe, von oben gesehen. Vergr. $^3/_2$.
» 4. Corollblatt. Vergr. 2.
» 5. Zweig mit halb entwickelten Blättern in nat. Gr.

(Fig. 1—5 nach dem cultivirten Exemplar des Wiener botanischen Gartens).

Fig. 6. Langtrieb mit erwachsenen Blättern; unten das dornige Ende des vorjährigen Langtriebes. Nat. Gr.
» 7. Fruchtzweig; die Blätter bereits abgefallen. Bei *a* eine Doppelfrucht. Nat. Gr.
» 8. Steinkern, von der Seite gesehen. Vergr. 2.
» 9. Steinkern, von der Naht aus gesehen. Vergr. 2.

(Fig. 6—9 nach dem Herbarexemplar von Kotschy, Iter. cilic. Kurd. 1859, Nr. 534.)

Tafel II.

Prunus Fenzlana Fritsch.

Fig. 1. Blühender Zweig in nat. Gr.
» 2. Blüthe, von der Seite gesehen. Nat. Gr.
» 3. Blüthe, von oben gesehen. Nat. Gr.
» 4. Corollblatt. Vergr. 2.
» 5. Heuriger Langtrieb mit erwachsenen Blättern in nat. Gr.
» 6. Ein besonders grosses Laubblatt in nat. Gr.
» 7. Fruchtzweig mit seitenständiger Frucht und endständigem Blätterbüschel. Nat. Gr.
» 8. Blattloser Fruchtzweig mit scheinbar endständiger Frucht. Nat. Gr.
» 9. Steinkern in nat. Gr.

(Alle Figuren nach Gartenmaterial.)

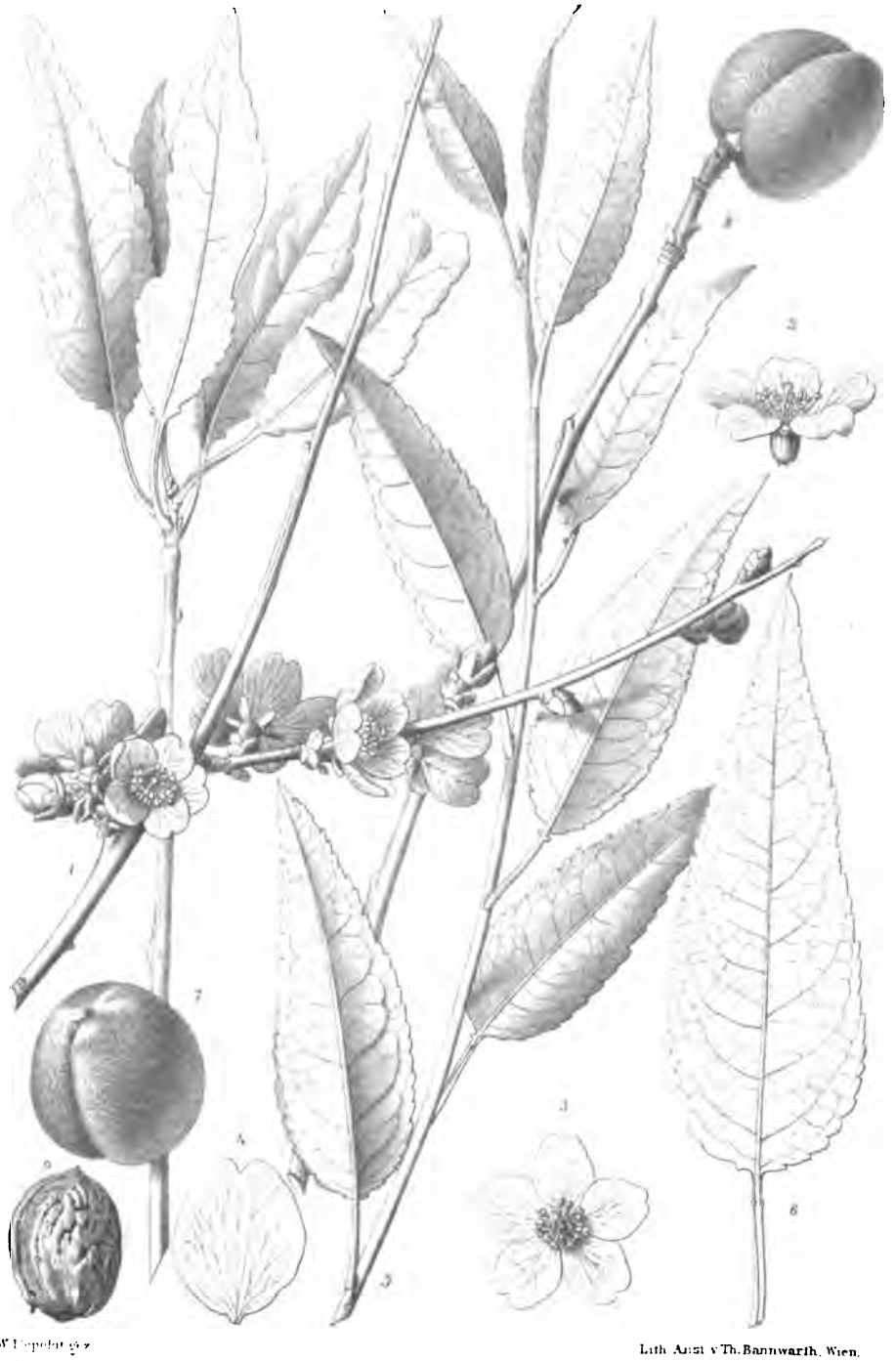
Digitized by Google

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel III.

Fig. 1. *Prunus bifrons* Fritsch, beblätterter Zweig mit zwei halbreifen Früchten in nat. Gr.; 1 *a* und 1 *b* Blüthe, 1 *c* Corollblatt, zweimal vergr.

» 2. *Prunus prostrata* Labill., beblätterter Zweig mit Frucht in nat. Gr.; 2 *a* und 2 *b* Blüthe, 2 *c* Corollblatt, zweimal vergr.

» 3. *Prunus incana* (Pall.) Steven, Zweigstück mit Blatt in nat. Gr.; 3 *a* und 3 *b* Blüthe, 3 *c* Corollblatt, zweimal vergr.

Digitized by Google

Vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhmischen Silur

von

J. J. Jahn.

Im heurigen Frühjahre unternahm ich einige Excursionen im böhmischen Silur, um mich betreffs der Fundorte der böhmischen silurischen Crinoiden und Lobolithen, deren Bearbeitung (als Fortsetzung von Barrande's Werk) mir Prof. Dr. Wilhelm Waagen anvertraute, zu orientiren.

Als ich die merkwürdig gefalteten Schichten der Bande e_1 bei Budnian, dem bekannten Karlsteiner Fundorte von silurischen Crinoiden, eingehend studirte, fand ich in der thonig-schiefrigen Zwischenlage der Bande e_2 einige schöne, vorzüglich erhaltene Bruchstücke von einem riesigen Polypenstock der Gattung *Desmograptus*.

Bei der Beschreibung dieses Fossils sah ich mich nach Vergleichsmaterial um und fand hiebei in den geologisch-paläontologischen Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien ein sehr schönes Material von böhmischen silurischen Dendroiden vor.[1] Nachdem ich in der Fachliteratur die Überzeugung gewonnen habe, wie gering bisher unsere Kenntniss der böhmischen silurischen Dendroiden ist, und dass die mir vorliegenden Exemplare insgesammt neuen Formen angehören, erachtete ich es als angezeigt, bei dieser Gelegenheit auch das Material des k. k. Hofmuseums in die Beschreibung einzubeziehen und diese hochinteressante Gruppe von Graptolithen monographisch zu behandeln.

---

[1] Dem Custos dieser Sammlungen, Herrn Ernst Kittl, der mir dieses Materiale freundlichst zur Disposition stellte, gebührt mein bester Dank.

Digitized by Google

Meine Arbeit, zu der 5 Tafeln der neuen Formen gehören, gelangt demnächst zur Veröffentlichung, so dass ich mich heute auf einen vorläufigen Bericht über die Resultate dieser Studien beschränken kann.

Die fossilen Thierreste, die der Gruppe der Dendroiden angehören, sind erst vor nicht langer Zeit Gegenstand des Studiums geworden. Dem Amerikaner James Hall und dem Engländer Henry Alleyne Nicholson gebührt das Verdienst, auf diese Versteinerungen zuerst hingewiesen zu haben. In neuerer Zeit befassten sich ausser diesen zwei Gelehrten mit dem Studium der Dendroiden besonders noch John Hopkinson, Charles Lapworth, Wm. Carruthers, W. Dames u. a. m. In Übereinstimmung mit den meisten der Genannten, wie auch anderen Paläontologen, zählen wir die Dendroiden heutzutage zu den Graptolithen und mit diesen zur Classe der Hydroiden.

Gemäss Nicholsons Vorschlag stellen wir in die Gruppe der Dendroiden folgende vier, bereits von Hall aufgestellte Gattungen:

1. *Ptilograptus,*
2. *Dendrograptus,*
3. *Callograptus,*
4. *Dictyonema,*

zu denen ich noch die weitergehenden Gattungen:

5. *Desmograptus,*
6. *Damesograptus*

hinzufüge.

Von allen diesen Gattungen war bis nun aus dem böhmi-Silur bloss das einzige Genus *Dictyonema* Hall bekannt. Barrande erwähnt im IV. Theil seiner »Défense des colonies« (Prag und Paris 1870, pag. 25, 31) aus den Banden e_1 und e_2, sowie aus der Colonie d'Archiac die Form *Dictyonema bohemica* Barr. Ausserdem führt John J. Bigsby in seinem Werke »Thesaurus siluricus, the flora and fauna of the silurian period« (London, 1868, pag. 200) die Barrande'sche Form *Dictyonema*

Digitized by Google

grandis aus der Bande e_2 von Karlstein an. Da weder eine Beschreibung noch eine Abbildung dieser zwei Barrande'schen Formen existirt, vermag ich nicht sicherzustellen, ob die von mir beschriebene *Dictyonema Barrandei* n. form. mit einer dieser Barrande'schen Formen identisch sei. Ich führe daher später in meiner Tabelle der böhmischen silurischen Dendroiden die Namen beider Barrande'schen Formen als Manuscriptnamen in Klammern an.

Das Genus *Dictyonema* wurde 1851 von Hall in der Abhandlung »Description of New, or rare species of fossils, from the palaeozoic series«[1] aufgestellt.

Das von Hall mit diesem Namen bezeichnete Fossil war jedoch bereits viel früher bekannt. In der Fachliteratur stossen wir wiederholt auf Abbildungen und Beschreibungen desselben; seine Stellung im zoologischen System erlitt jedoch so mannigfache und häufige Veränderungen, wie wohl keine andere Versteinerung, ja viele Autoren (Hisinger, Liebmann, Forchhammer, Goeppert, Kützing u. a.) traten entschieden für seine Pflanzennatur ein.

Hall war der erste, der, nicht ohne auf Widerspruch zu stossen, diese Versteinerung als Graptolithen bezeichnete, und seine Ansicht wurde schliesslich als wahr erkannt, so dass heutzutage *Dictyonema* und die oberwähnten, mit ihr verwandten Gattungen allgemein zu den nächsten Verwandten der Graptolithen gerechnet werden.

Beim Studium der Literatur des Genus *Dictyonema* machte ich drei wichtige Wahrnehmungen, die ich in meiner oberwähnten Arbeit ausführlich auseinandersetze und beweise, deren essentiellen Inhalt ich jedoch heute schon mitzutheilen für nothwendig erachte:

1. Ed. Eichwald, Ferd. Roemer, H. R. Goeppert, Fr. Aug. Quenstedt, W. Dames u. A., die in ihren betreffenden Schriften eine historische Übersicht der Literatur über die Gattung *Dictyonema* bieten, identificiren mit diesem Genus einige von älteren Autoren erwähnte Versteinerungen, die zu

[1] Im Report on the geology of the Lake Superior Land District by J. W. Forster and J. D. Whitney, Part II., March 1851, Washington, p. 223, tab. XXXV, Fig. 1 *a*, *b*.

Digitized by Google

dieser Gattung ihren Beschreibungen und Abbildungen nach ganz entschieden nicht gehören. In meiner Arbeit führe ich zahlreiche Beweise dafür an.

2. Viele andere von älteren Autoren angeführte Versteinerungen, die mit dem Genus *Dictyonema* zusammengezogen zu werden pflegen, gehören zwar zu dieser Gattung, können aber durchaus nicht mit der von Eichwald zuerst aufgestellten Form *Dictyonema flabelliformis* Eichw. sp. identificirt werden, wie dies in der Literatur häufig geschieht, sondern es sind mehrere Formen darunter zu unterscheiden, wie ich in meiner Arbeit des Näheren ausführe.

3. Von der Hall'schen Gattung *Dictyonema* muss eine Reihe beschriebener und abgebildeter Formen abgetrennt werden, die sich von den typischen Hall'schen Dictyonemen sehr wesentlich und augenfällig unterscheiden, jedoch zu diesem Genus bisher gezählt wurden. Dieselben gehören einer selbstständigen Gattung an, für die ich den Namen *Damesograptus* vorschlage. In meiner Arbeit führe ich im Detail aus, welche von den bisher bekannten Formen zu *Dictyonema* wirklich gehören, und welche ich der neuen Gattung *Damesograptus* zuweise. Den *Dictyonema*-Typus stellt die in vielen Handbüchern verbreitete schematische Abbildung Hall's (*Dictyonema retiforme* Hall) dar, den Typus *Damesograptus* repräsentirt die schematische Abbildung dieses Graptolithen, die W. Dames in seiner Arbeit »Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Dictyonema* Hall«[1] bringt und die auch in einigen palaeontologischen Handbüchern Aufnahme fand.

Die übrigen drei Gattungen, die Nicholson ausser *Dictyonema* zur Gruppe der Dendroiden zählt — *Ptilograptus, Dendrograptus* und *Callograptus* — wurden von Hall im Jahre 1865 zugleich in seiner bekannten ausgezeichneten Arbeit »Graptolites of the Quebec group«[2] aufgestellt.

In Betreff der Gattung *Desmograptus* ist endlich noch Folgendes anzuführen.

Im Jahre 1875 beantragten John Hopkinson und Charles Lapworth in ihrer Arbeit »Descriptions of the Graptolites of

[1] Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Ges., Bd. XXV, Berlin 1873.

[2] Geol. Survey of Canada, Decade II, Montreal 1865.

Digitized by Google

the Arenig and Llandeilo rocks of St. David's«[1] diesen Namen für einige Graptolithenexemplare, die ihrer Ansicht nach mit *Dictyonema* sehr eng verwandt sind. Diese Autoren bezeichnen *Desmograptus* ausdrücklich als ein Subgenus der Gattung *Dictyonema*.

Aus dem reichhaltigen und vorzüglich erhaltenen *Desmograptus*-Materiale, welches dem böhmischen Silur entstammt, gewann ich jedoch die bestimmte Überzeugung, es sei *Desmograptus* ganz so wie der früher erwähnte *Damesograptus* als besonderes, vom Genus *Dictyonema* genau und leicht unterscheidbares Genus zu betrachten.

Sämmtliche Dendroidenexemplare aus dem böhmischen Silur, die ich in meiner Abhandlung bearbeitet habe, entstammen den schwarzen bituminösen Kalksteinen der Bande e_2, oder den schwarzen Graptolithenschiefern der Bande e_1. Alle sind sehr gut erhalten, so dass man selbst die feinen Theile und die Structur des Periderms (des harten, chitinösen Hautskelettes) meistentheils wohl zu unterscheiden vermag.

Die böhmischen silurischen Dendroiden weisen einen ähnlichen Erhaltungszustand auf, wie ihre Verwandten aus den fremdländischen cambrischen und silurischen Schichten. Der ganze Polypenstock (Hydrosoma) ist in eine ganz dünne Fläche zusammengedrückt. Das ursprünglich kegel- oder trichterförmige (»conical-or funnel-shaped« nach Hall) Hydrosom von *Dictyonema* und nach von mir gewonnener Überzeugung auch von *Desmograptus* ist in eine kreisförmige (wenn der Druck von oben wirkte) oder fächerförmige (bei seitlichem Druck) Fläche zusammengedrückt. Das Hydrosom von *Callograptus* dagegen, dessen vergabelte Äste vermuthlich schon im lebenden Zustand in einer Fläche aus der unteren gemeinschaftlichen Hauptaxe hervorwuchsen, erscheint in seinem ursprünglichen Umrisse.

Das ursprüngliche hornige oder chitinöse Periderm erlitt durch den Versteinerungsprocess die Veränderung in ein kohliges Häutchen von anthracitähnlichem Glanz, das sich

[1] Quart. Journ. 1875, Vol. XXXI, p. 668.

Digitized by Google

dadurch sehr deutlich von dem mattkörnigen Grunde des Muttergesteines abhebt. Dieser an den böhmischen silurischen Dendroiden beobachtete Erhaltungszustand ist ein neuer Beleg für die graptolithische Natur dieser Fossilien. Die Vergleichung ist in unserem Falle umso leichter durchzuführen, da die echten Graptolithen in demselben Erhaltungszustand häufig mit den Dendroiden auf derselben Graptolithenschieferplatte vorkommen, ja öfters auch in dem Polypenstock der Dendroiden eingeflochten sind.

Ich beschreibe in meiner Abhandlung folgende Formen aus der böhmischen Silurformation:

Callograptus tenuissimus Jahn aus dem schwarzen bituminösen Kalk der Bande e_2 von Dvorce bei Prag.

Callograptus bohemicus Jahn (verwandt mit der Hall'schen Form *Callograptus Salteri*) entstammt dem schwarzen Graptolithenschiefer (Bande e_1) von Dvorce bei Prag.

Callograptus palmeus Jahn (etwas verwandt mit der Form *Callograptus radiatus* Hopk.) entstammt dem schwarzen bituminösen Kalkstein der Bande e_2 von Dvorce bei Prag.

Desmograptus giganteus Jahn fand ich selbst in der thonig-schiefrigen Zwischenlage der Bande e_2 bei der Budnianer Brücke über den Beraunfluss.[1]

Desmograptus diffusus Jahn, dessen über $1\square'$ grosser Stock sich im schwarzen bituminösen Kalkstein der Bande e_2 findet, von Lodenice westlich von Beraun.

Desmograptus bohemicus Jahn entstammt gleichfalls dem schwarzen bituminösen Kalksteine der Bande e_2 von Lodenice.

Desmograptus frondescens Jahn aus dem schwarzen bituminösen Kalksteine der Bande e_2 von Dvorce bei Prag (auf demselben Gesteinsstück befindet sich ein schönes Exemplar des verzweigten *Graptolithus flaccidus* Hall, der gleichfalls bisher aus dem böhmischen Silur nicht bekannt war).

Dictyonema Barrandei Jahn (einigermassen verwandt mit *Dictyonema gracilis* Hall) aus dem schwarzen Graptolithen-

[1] Herr Professor Ed. Suess hat, wie ich seiner gütigen Mittheilung entnehme, ein ähnliches Exemplar seinerzeit im Graptolithenschiefer von Hodkovičky bei Prag (Colonie Hodkovičky Barrande's) gefunden.

Digitized by Google

schiefer der Bande e_1 von Dvorce bei Prag (da die Fläche, in welche das Hydrosom dieser Form zusammengedrückt worden ist, zugleich die Rutschfläche der Schichte darstellt, ist dieses Exemplar ein wenig beschädigt).

Schöne Polypenstöcke aller hier angeführten Formen, *Desmograptus giganteus* ausgenommen, sind in den geologisch-paläontologischen Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien aufbewahrt. Zwei Bruchstücke des von mir gefundenen Stockes von *Desmograptus giganteus* sind nun Eigenthum derselben Sammlungen, zwei weitere befinden sich in der Sammlung des paläontologischen Institutes der k. k. Universität in Wien.

Wenn wir auch die früher erwähnten, von Barrande citirten *Dictyonema*-Formen in Betracht ziehen, so zeigt sich die verticale Verbreitung der böhmischen Dendroiden in folgender Weise:

Genera und Formen	d_5 (Colonien)	e_1	e_2
1. *Callograptus tenuissimus* Jahn	.	.	+
2. » *bohemicus* Jahn	.	+	.
3. » *palmeus* Jahn	.	.	+
4. *Desmograptus giganteus* Jahn	?	.	+
5. » *diffusus* Jahn	.	.	+
6. » *bohemicus* Jahn	.	.	+
7. » *frondescens* Jahn	.	.	+
8. *Dictyonema Barrandei* Jahn	.	+	.
(9. » *bohemica* Barr.)	+	+	+
(10. » *grandis* Barr.)	.	.	+

Es ist noch der bemerkenswerthe Umstand hervorzuheben, dass alle bisher bekannten Formen von böhmischen Dendroiden der dritten Barrande'schen Fauna (Obersilur) angehören. Aus dem böhmischen Cambrium (der Primordialfauna) und dem böhmischen Untersilur (der zweiten Fauna) ist bisher kein

Digitized by Google

Fossilrest von Dendroiden bekannt geworden,[1] während in anderen Ländern die überwiegende Mehrzahl der Dendroidenformen eben in diesen älteren Formationen vorkommt, ja *Dictyonema* gehört zu den am meisten charakteristischen Fossilien des scandinavischen, baltischen, englischen und amerikanischen Cambriums und Untersilurs.

---

[1] Die von Goeppert in seinem Werke »Über die fossile Flora des sogenannten Übergangsgebirges« (Nova Acta Ac. caes. Leop.—Carol., XXVII. Bd., Jena, 1860) angeführte *Dictyonema Hisingeri* Goepp. aus den schwärzlichen Schiefern der Etage *D* (respective d_3) von Vinice (n. ö. von Beraun) scheint mir zweifelhaft zu sein, und ich glaube, dass Goeppert hierbei eher eine wirkliche Alge vor Augen hatte.

Digitized by Google

Ein neuer ostasiatischer Flusskrebs

beschrieben von

Karl Koelbel,

Custos am k. k. naturhistorischen Hofmuseum.

(Mit 1 Tafel.)

Aus dem östlichen Asien waren bisher aus der Gattung *Astacus* nur drei Arten bekannt, von welchen zwei dem Amurgebiete und eine dem japanischen Inselreiche angehören. Diesen reiht sich nunmehr die im Nachfolgenden beschriebene Art aus Korea an, welche durch ihr Vorkommen umso bemerkenswerther ist, als vorher in dem südlich vom Amurbecken gelegenen östlichen Theile des asiatischen Festlandes Astaciden überhaupt noch nicht gefunden worden sind. Sie alle erinnern hauptsächlich dadurch, dass das Ischiopodit des zweiten und dritten Scherenfusspaares der Männchen hakenförmige Fortsätze trägt, an die nordamerikanische Gattung *Cambarus* und bilden das von Faxon (A Revision of the Astacidae, 1885, pag. 126) aufgestellte Subgenus *Cambaroides*.

Von den hieher gehörigen Arten *Astacus Schrenckii* Kessl. und *Astacus Dauricus* Pall. unterscheidet sich die neue Art schon durch die breit abgerundeten Pleuren des Abdomens, ferner durch den Bau des Rostrums und überdies von der ersteren durch das Nichtvorhandensein der Cervicaldornen. Dagegen hat dieselbe eine grosse Ähnlichkeit mit *Astacus Iaponicus* Haan. Ich werde mich daher zu wiederholtenmalen veranlasst sehen, die beiden letzteren mit einander zu vergleichen und die ermittelten Unterschiede derselben hervorzuheben.

Digitized by Google

Astacus (Cambaroides) similis sp. n.

Rostrum trigonum, supra excavatum, in acumine denticulo erecto instructum, marginibus lateralibus non denticulatis, obscurissime carinatum. Carinae postorbitales breves, spinis destitutae. Carapacis margo anterior in utroque latere ad exeuntem sulcum cervicalem bisinuatus. Squama antennarum exteriorum rostro brevior, ante introrsum dilatata. Abdominis segmentum tertium—sextum angulis lateralibus late rotundatis. Ramus interior pedum segmenti sexti abdominis carina in spinam marginalem desinente.

Das Rostrum, welches, von oben gesehen, einen dreieckigen Umriss (Fig. 1) zeigt, trägt auf seinem etwas abwärts geneigten vorderen Ende ein aufwärts gerichtetes Zähnchen und ist auf seinen Lateralrändern, welche wellenförmig ausgebuchtet sind und sich rückwärts auf dem Rückenschilde noch eine Strecke weit fortsetzen, gänzlich unbewehrt. Bei der sehr nahe verwandten Art *Astacus Iaponicus* Haan finden sich dagegen hinter dem apicalen Zähnchen auf jedem lateralen Rostralrande nach Faxon (l. c. pag. 128) je eine oder, wie ich mich bei der Untersuchung einiger von Dr. v. Roretz gesammelten und von mir zur Vergleichung herangezogenen Exemplare dieser Art überzeugen konnte, auch je zwei Spitzen oder Zähnchen vor. Die Tergalfläche des Rostrums ist rinnenförmig ausgehöhlt wie die des japanischen *Astacus*, den Mittelkiel aber, welcher sich bei der letztgenannten Art, wenn auch stumpf und schwach ausgeprägt, nach Faxon und nach meinen Beobachtungen immer noch sehr deutlich wahrnehmen lässt, vermisst man fast, da er nur durch eine seitlich undeutlich begrenzte und kaum bemerkbare wulstartige Erhöhung vertreten ist. Auf der sternalen Fläche des Rostrums liegt eine hohe, scharfe und ungezähnte Kante, so dass dasselbe eigentlich eine dreischneidige Gestalt hat. Das Rostrum reicht bei den mir vorliegenden Männchen und auch bei einem Weibchen bis zu dem Vorderende des Stieles der äusseren Antennen; bei einem anderen Weibchen, welches zugleich das längste unter den von mir untersuchten Exemplaren ist, erscheint es jedoch verhältnissmässig etwas kürzer.

Digitized by Google

Ein weiteres zur Unterscheidung der beiden verglichenen Arten brauchbares und, wie ich aus dem Untersuchungsergebnisse schliessen muss, constantes Merkmal bietet der Vorderrand des Rückenschildes. Denn an dem Ende der Cervicalfurche lassen sich auf dem Vorderrande des Rückenschildes von *Astacus similis* (Fig. 2) zwei kleine Ausbuchtungen wahrnehmen, zwischen welchen immer ein nach vorn gerichteter, mehr oder weniger entwickelter Zahn liegt. *Astacus Iaponicus* (Fig. 3) zeigt hingegen auf derselben Stelle nur eine einzige Ausbuchtung, unterhalb welcher sich in einiger Entfernung davon oft, aber nicht immer, ein kleiner stachelartiger Zahn erhebt.

Die beiden einfachen, ununterbrochenen Postorbitalleisten, welche durch eine Furche von den nach hinten verlängerten Lateralrändern des Rostrums getrennt sind, endigen vorn ohne einen Dorn. Desgleichen vermisst man die Nackendornen. Die Cardiacalgegend, die Branchialregionen und die vorderen Seitentheile des Rückenschildes sind mit dicht gedrängten, die Gastricalgegend aber mit entfernt stehenden Grübchen bedeckt, aus welchen sehr kurze Borsten entspringen. Die zwischen den Grübchen liegenden Leisten nehmen an den Seitenflächen des Cephalothorax stellenweise die Form von stumpfen Körnern an. Die Gastricalregion (Areola) ist da, wo die beiden Branchiocardiacalfurchen den kleinsten gegenseitigen Abstand haben, ungefähr halb so breit als lang.

Die Schuppe (Exopodit) (Fig. 1, 5) der äusseren Antennen reicht weder bis zu der Spitze des Rostrums noch bis zu dem Ende des Antennenstieles; ihr innerer, von dem dickeren äusseren Theile durch eine Längsfurche getrennter Abschnitt erweitert sich vorn beträchtlich. Bei *Astacus Iaponicus* hingegen fällt der Innenrand der Schuppe (Fig. 6) hinter dem Dorn viel steiler ab und die grösste Breite derselben befindet sich in der Mitte. Die Geissel der äusseren Antennen ist bei keinem der mir zur Verfügung stehenden Exemplare der neuen Art vollständig erhalten, die am wenigsten durch Verletzung verkürzte erreicht zurückgelegt fast den Hinterrand des zweiten Abdominalsegmentes. Das dreikantige Basalglied der inneren Antennen, auf dessen Tergalfläche die Gehöröffnung liegt, ist auf

Digitized by Google

der unteren Kante, welche die beiden anderen Flächen trennt, unbewehrt; dagegen sieht man bei starker Lupenvergrösserung, dass sich aus der unteren Fläche ein winzig kleiner Dorn erhebt. Die äussere der beiden Geisseln trägt auf der unteren, sägezahnartig vorspringenden Ecke ihrer Glieder einen Fascikel von Riechhaaren, eine schon von Faxon beobachtete Eigenthümlichkeit der Cambaroiden und Parastacinen, während bei *Cambarus* und *Astacus* im engeren Sinne die Geruchsorgane in je zwei Bündel auf den Geisselgliedern vertheilt sind.

Das Epistom geht vorn in der Mitte in einen zwischen die Basaltheile der Antennen sich hineinschiebenden Fortsatz (Fig. 4) aus, der auf seiner unteren Fläche in der Mitte etwas vertieft ist, und dessen breit abgerundete Seiten sich vorn zu einer Spitze vereinigen. Auf dem Sternum des letzten Thoracalsegmentes des Weibchens ist ein ähnlicher Querwulst wie bei den europäischen Flusskrebsen vorhanden.

Die äusseren Kieferfüsse ragen im ausgestreckten Zustande ein wenig über das Ende des Rostrums hervor. Ihr Ischiopodit, welches sich allmählich nach vorn erweitert, ist auf dem ganzen Innenrande mit einer Reihe dicht aufeinanderfolgender Zähne besetzt; das Meropodit und Carpopodit besitzen auf dem vorderen Theile des Innenrandes je einen Dorn.

Die Länge des gestreckten vorderen Scherenfusses des grössten Männchens, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, gleicht dem Abstande zwischen dem Augenhöhlenrande und der Mitte des sechsten Abdominalsegmentes, bei den Weibchen ist sie aber nicht grösser als die Entfernung des Augenhöhlenrandes von dem Hinterrande des vierten Abdominalsegmentes. Die nach hinten convergirenden sternalen Ränder des Meropodits sind mit einer Reihe von spitzen Dornen besetzt; der innere dieser beiden Ränder besitzt zahlreichere und grössere Dornen als der äussere. Auch auf dem distalen Theile des tergalen Randes findet man ein bis zwei sehr kleine Dornen. Das auf seiner tergalen Oberfläche mit einem Längseindruck versehene Carpalglied trägt auf dem Innenrande und unten auf dem Vorderrande je einen kräftigen Dorn. Auf der gesammten Oberfläche des Propodits und des Dactylus sieht man zahlreiche Grübchen, in welchen sich gewöhnlich eine Gruppe von

Digitized by Google

äusserst kurzen und feinen Borsten befindet. Diese Grübchen drängen sich auf der oberen Fläche dichter aneinander als unten, und auf den Fingern, insbesondere auf dem Index, liegen einige derselben in einer oder auch in zwei mehr oder weniger deutlichen Längsfurchen. Auf dem Aussenrande des letztgenannten Fingers erheben sich in der unmittelbarsten Nähe seiner Endklaue einige wenige spitze Körnchen aus den zwischen den Grübchen liegenden Leisten. Die Länge des ganzen Propodits ist mehr als zweimal grösser als die grösste Breite des Palmartheiles, dessen Dicke etwas weniger als ein Drittel dieser Länge beträgt. Der Palmartheil, von dem zwischen den Fingern gelegenen Gelenksrande bis zu seiner Basis in der Mittellinie gemessen, ist etwas länger als der unbewegliche Finger. Die einander zugekehrten schneidenden Ränder beider Finger sind mit braunen Höckerzähnen bewaffnet, unter welchen in der Regel zwei auf dem Index und einer auf dem Dactylus durch ihre Grösse hervorragen.

Die Scherenfüsse des zweiten und dritten Paares zeichnen sich durch den Besitz eines Hakenfortsatzes auf dem Vorderrand des Ischiopodits aus. Die Haken des dritten Fusspaares übertreffen die des zweiten Fusspaares an Grösse.

Die Kiemenverhältnisse einer Körperseite drückt die folgende Formel aus:

Segmente und ihre Anhänge.	Podobranchien.	Arthrobranchien.		Pleurobranchien.
		Vordere.	Hintere.	
VI.	Ep.	0	0	0
VII.	1	1	0	0
VIII.	1	1	1	0
IX.	1	1	1	0
X.	1	1	1	*r*
XI.	1	1	1	*r*
XII.	1	1	1	*r*
XIII.	0	0	0	1

Die Sculptur der tergalen Oberfläche der Segmente des Abdomens stimmt mit der des Rückenschildes überein. Die Pleuren (Fig. 7) des dritten bis sechsten Abdominalsegmentes sind wie bei dem japanischen *Astacus* breit abgerundet. Das am

Digitized by Google

Hinterrande abgerundete Telson hat hinter der Mitte seiner Längenausdehnung auf den Seitenrändern je einen Einschnitt, ist aber wie bei den übrigen Cambaroiden nicht durch eine Quernaht auf der Tergalfläche in zwei bewegliche Theilstücke getrennt.

Bei den Männchen sind die Gliedmassen der zwei ersten Hinterleibssegmente zu Begattungsorganen umgestaltet, welche nicht unwesentliche Formverschiedenheiten den entsprechenden Anhängen der europäischen und nordamerikanischen Flusskrebse gegenüber aufweisen. Denn statt der spiraligen Einrollung des terminalen Abschnittes der Anhänge des ersten Paares (Fig. 8, 9), welche bei den letzteren regelmässig stattfindet, tritt hier bloss noch eine rinnenförmige Furche auf der Innenseite auf, und auf dem seicht gelappten, breiten Ende stehen braungelbe Chitinzähne. Auf das zweigliederige Protopodit der Anhänge des zweiten Abdominalsegmentes (Fig. 10) folgt ein Endopodit und ein vielgliederiges Exopodit. Jenes hat auf der Hinterfläche seines terminalen Theiles eine stark erhöhte, gekrümmte und theilweise braun gefärbte Längsleiste und trägt medianwärts eine nahezu dreieckige Lamelle, welche sich vorn eng einrollt.

Das durch eine Quernaht in zwei plattenförmige Abschnitte getheilte Exopodit des sechsten Pleopodenpaares (Fig. 11) trägt einen longitudinalen Kiel, welcher in kurzer Entfernung vor dem Hinterrande des distalen Abschnittes verschwindet. Die Tergalfläche des Endopodits wird von einem medianen Kiel durchzogen, welcher sich bis zu dem Hinterrande erstreckt und hier in einen randständigen, etwas abwärts geneigten Dorn endigt. Bei *Astacus Iaponicus* hört der Kiel des Endopodits vor dem Hinterrande auf und läuft in einen vor dem letzteren aus der Tergalfläche sich erhebenden Dorn aus, wie bei *Astacus fluviatilis, leptodactylus, pallipes, torrentium, Klamathensis, Gambelii* u. a.

Der voranstehenden Beschreibung liegen fünf Exemplare zugrunde, welche in der Provinz Kjöng-Kwi-do auf der Halbinsel Korea gesammelt wurden. Das grösste derselben, ein Eier tragendes Weibchen, misst von der Spitze des Rostrums bis zum Hinterrande des Telsons 68 *mm*.

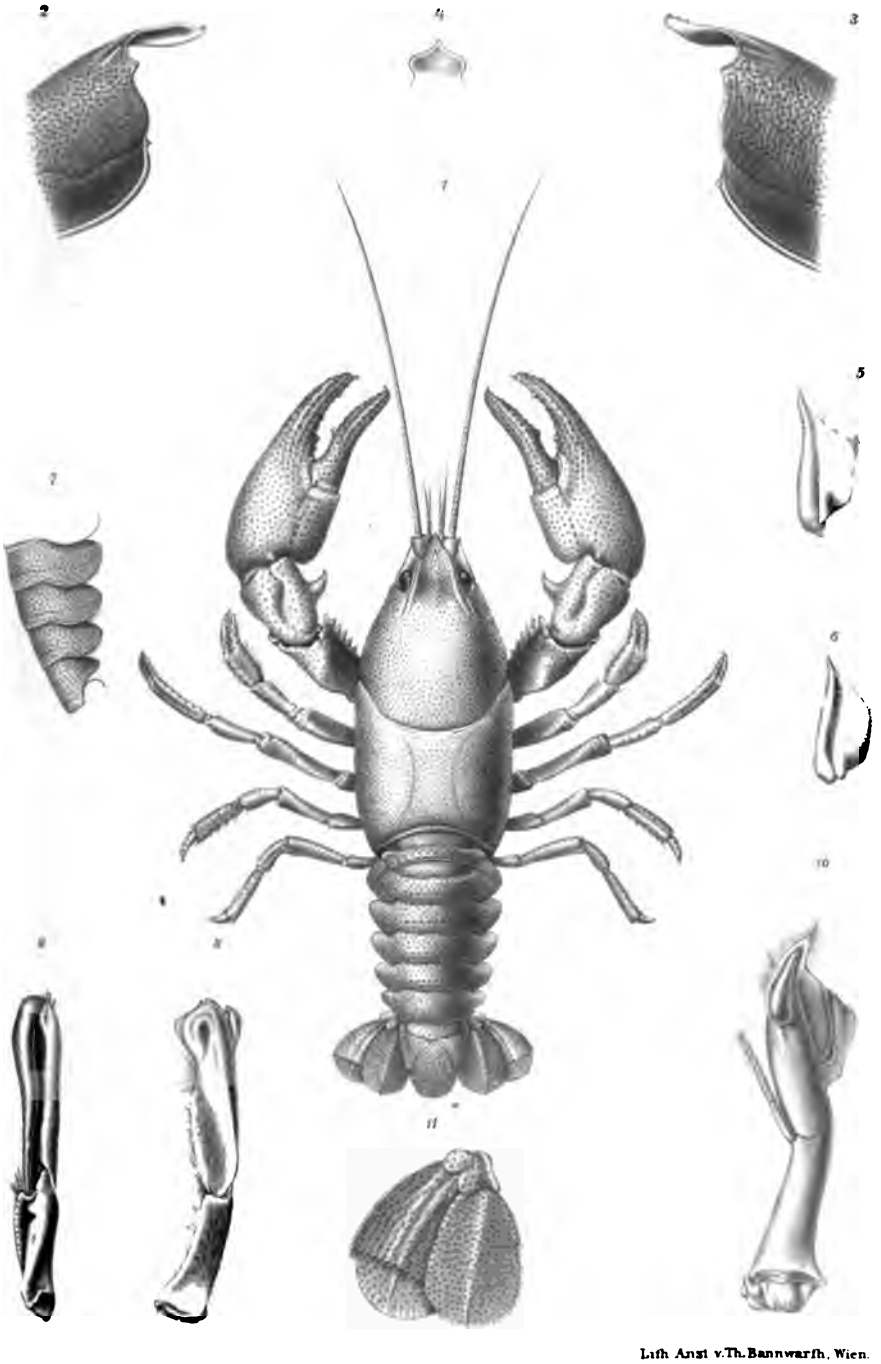
Digitized by Google

Aus der oben gegebenen Beschreibung des *Astacus similis* und der Vergleichung desselben mit dem ihm nahe verwandten *Astacus Iaponicus* geht hervor, dass sich jener von diesem 1. durch die völlig unbewehrten Lateralränder des Rostrums und den Mangel eines deutlich ausgeprägten Mittelkieles auf demselben, 2. durch den am Ende der Cervicalfurche zweimal ausgebuchteten Vorderrand des Rückenschildes, 3. durch die Gestalt der Antennalschuppe und 4. dadurch, dass der mediane Kiel des Endopodits der Pleopoden des sechsten Paares in einen randständigen, abwärts geneigten Dorn endigt, mit voller Sicherheit unterscheiden lässt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Astacus similis* sp. n. Männchen. Vergr. 1·5/1.
» 2. Vordertheil des Rückenschildes von *Astacus similis*. Vergr. 2/1.
» 3. Vordertheil des Rückenschildes von *Astacus Iaponicus*. Vergr. 2/1.
» 4. Vorderer Fortsatz des Epistoms von *Astacus similis*. Vergr. 4/1.
» 5. Antennalschuppe von *Astacus similis*. Vergr. 5/1.
» 6. Antennalschuppe von *Astacus Iaponicus*. Vergr. 5/1.
» 7. Pleuren des 3.—6. Abdominalsegmentes von *Astacus similis*. Vergr. 2/1.
» 8. Copulationsfuss des ersten Abdominalsegmentes von *Astacus similis*, Hinterfläche. Vergr. 5/1.
» 9. Derselbe, von der Innenseite gesehen. Vergr. 5/1.
» 10. Copulationsfuss des zweiten Abdominalsegmentes derselben Art, von hinten gesehen. Vergr. 5/1.
» 11. Sechster Schwimmfuss derselben Art. Vergr. 3/1.

Digitized by Google



Lith Anst v.Th.Bannwarth, Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane.

I. Abhandlung.

Die Anisomorphie der Pflanze

von

J. Wiesner,

w. M. k. Akad.

Der Gestaltungsprocess der Pflanze tritt uns äusserlich, und wenn nur auf statische Verhältnisse Rücksicht genommen wird, in zweierlei Weise entgegen; in den Richtungen, welche die Pflanzenorgane unter den gegebenen Verhältnissen annehmen, und in den Gestalten, welche sie unter den gleichen Umständen gewinnen.

Thatsachen über beide Kategorien von Erscheinungen liegen in grosser Zahl vor.

Sachs hat es durch Aufstellung des Begriffes der Anisotropie in sehr klarer und überzeugender Weise unternommen, die in den Richtungen der Pflanzenorgane zum Ausdrucke kommenden Erscheinungen einheitlich zusammenzufassen.

Sachs bezeichnet die Anisotropie als eine die ganze Pflanzenwelt beherrschende Eigenthümlichkeit und definirt sie folgendermassen: »Unter Anisotropie ist die Thatsache zu verstehen, dass die verschiedenen Organe einer Pflanze unter der Einwirkung derselben äusseren Kräfte die mannigfaltigsten Richtungen annehmen.[1]«

---

[1] Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Leipzig 1882, S. 885. Die ersten Angaben über die Verhältnisse der Anisotropie machte Sachs (1879) in seiner Abhandlung: Über orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile in den »Arbeiten des botanischen Instituts zu Würzburg«, Bd. II, 1882, S. 226 ff.

Digitized by Google

Sachs theilt die Erscheinungen der Anisotropie in zwei Classen, indem er orthotrope und plagiotrope Organe unterscheidet. Orthotrop ist ein Organ, wenn es unter gewöhnlichen Lebensverhältnissen auf horizontaler Erdoberfläche bei allseitig gleicher Beleuchtung vollkommen senkrecht aufwärts oder vollkommen senkrecht abwärts wächst. Plagiotrope Organe sind hingegen diejenigen, welche unter dem Einflusse derselben äusseren Kräfte schiefe Richtungen zum Horizont oder geradezu horizontale Lage annehmen und zugleich das Streben haben, ihre ebenen Flächen dem stärksten Lichte rechtwinkelig darzubieten. [1]

Orthotrop sind beispielsweise die Hauptstämme der meisten Bäume, die Hauptaxen der krautigen Gewächse, die Hauptwurzeln der Pflanzen. Blätter, Nebenwurzeln, Seitensprosse sind hingegen plagiotrop.

Nach der Auffassung von Sachs, welcher wohl nichts entgegengehalten werden kann, ist die Anisotropie der Pflanzenorgane nichts Anderes, als der Ausdruck ihrer verschiedenen Reizbarkeit für den Einfluss äusserer Kräfte, in erster Linie des Lichtes und der Schwerkraft. [2]

Die Ursache der Anisotropie liegt also in einer Eigenschaft der lebenden Pflanzensubstanz, in dem Bildungstrieb; hervorgerufen wird sie aber durch äussere Einflüsse. Sehr treffend bezeichnet Sachs diesen unter äusseren Einflüssen in verschiedener Weise zum Ausdrucke gelangenden Gestaltungstrieb als Reizbarkeit. Denn diese äusseren Einflüsse machen sich durchaus als Reize geltend, aber als Reize, welche durch die Lage der betreffenden Organe gegeben sind; nur muss das Wort Lage hier in zweifachem Sinne genommen werden: erstlich als Ausdruck für die räumliche Beziehung des betreffenden Pflanzentheiles zum Horizont, sodann als Ausdruck für die räumliche Beziehung eines Organes zu demjenigen Organ, aus welchem das erstere hervorgegangen ist. Ein Seitenorgan ist entweder so organisirt, dass es nur als ein Seitenorgan zur Entwicklung kommen kann, z. B. ein Blatt,

---

[1] Sachs' Vorlesungen, S. 861.

[2] Sachs, l. c. S. 859.

Digitized by Google

welches in der Regel, ja man kann sagen, fast ausnahmslos seinen plagiotropen Charakter bewahrt;[1] oder es ist so organisirt, dass es bei allseitig gleichartiger Einwirkung der äusseren Einflüsse den orthotropen Charakter annehmen kann, z. B. die Axillarknospe einer Fichte oder Tanne, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen einen plagiotropen Spross hervorbringt, beim Absterben oder bei künstlicher Beseitigung der Terminalknospe diese letztere substituirt, wobei der aus einer solchen Knospe hervortretende Spross den orthotropen Charakter annimmt.

Nicht nur die Richtungen, sondern auch die Gestalten der Pflanzenorgane stehen, wie schon erwähnt, unter der Herrschaft der Lage, und auch bezüglich der je nach der Lage zustande kommenden Formen der Organe ist die letzte Ursache in den Eigenschaften der lebenden Substanz, das Hervorrufende in den durch die Lage gegebenen äusseren Verhältnissen zu suchen.

Es hat bereits Sachs auf solche Zusammenhänge zwischen Richtung und Form hingewiesen, indem er zeigte, dass alle orthotropen Organe einen radiären Bau besitzen, hingegen alle dorsiventral gebauten Organe der Plagiotropie unterliegen.[2] Doch gibt es verschiedene plagiotrope Organe mit anscheinend radiärem Baue. Die morphologischen Ursachen der Plagiotropie entziehen sich hier, wie Sachs[3] angibt, der directen Wahrnehmung.[4]

[1] Nur in seltenen Ausnahmsfällen kann ein Blatt auch einen orthotropen Charakter annehmen, wenn es z. B. durch Einrollung — secundär — in ein radiär gebautes Organ umgewandelt wird, worauf zuerst von Sachs (l. c. S. 864) die Aufmerksamkeit gelenkt wurde.

[2] Sachs, l. c. S. 861.

[3] L. c. S. 861.

[4] Es wird wohl auch in diesen Fällen mit der Zeit gelingen, die morphologischen Ursachen der Plagiotropie ausfindig zu machen. Einen diesbezüglichen Fall habe ich schon vor längerer Zeit angegeben. Die epicotylen, beziehungsweise hypocotylen Stengelglieder vieler Keimpflanzen nutiren mehr oder minder stark, haben also einen plagiotropen Wuchs und sind doch radiär gebaut. Ich habe aber gezeigt, dass diese Stengelglieder sich von den typisch radiär gebauten und orthotropen Pflanzentheilen durch Ungleichseitigkeit der Anlage unterscheiden: eine Seite des betreffenden Stengelgliedes, die später convexe Seite, ist länger als die entgegengesetzte, die später concav werdende. Aus

Digitized by Google

Der genannte Forscher nahm aber auf die Beziehung zwischen Lage und Gestalt der Organe nur insoweit Rücksicht, als die Form (inclusive Bau) der letzteren als eine nähere Ursache der Richtung der Pflanzentheile anzusehen ist.

Ich werde hingegen zeigen, dass die Lage der Organe in dem oben bezeichneten Sinne auch ganz unabhängig von den resultirenden Richtungen die Gestalt der Pflanzenorgane beeinflusst. Für die Darlegung dieser Verhältnisse komme ich mit den Begriffen Anisotropie, Orthotropie und Plagiotropie nicht aus, sondern sehe mich, aus ähnlichen Gründen wie Sachs, genöthigt, einige neue Begriffe aufzustellen, welche den Zweck haben, die Einzelerscheinungen, welche aus der Beziehung der Lage zur Form der Pflanzenorgane resultiren, einheitlich zusammenzufassen.

Der oben definirten Anisotropie stelle ich die Anisomorphie gegenüber, und verstehe unter letzterer jene Grundeigenthümlichkeit der lebenden Pflanzensubstanz, der zufolge die verschiedenen Organe der Pflanze, je nach ihrer Lage zum Horizonte oder zur Abstammungsaxe die Fähigkeit haben, verschiedene typische Formen anzunehmen.

Da Sachs bestimmte Relationen zwischen Form und Richtung der Pflanzenorgane nachgewiesen hat, so ist wohl zunächst zu prüfen, ob nicht der Begriff der Anisotropie jenen der Anisomorphie überflüssig macht, wobei von der freilich nur nebensächlichen theilweisen Nichtübereinstimmung der wörtlichen Bedeutung mit dem sachlichen Inhalte abgesehen wird.

Diese Frage erscheint mir umso berechtigter, als die regelmässigen Pflanzenformen, also diejenigen von radiärem Baue, durchaus orthotrop sind, hingegen die nicht regelmässigen (symmetrischen und asymmetrischen) in der Regel den plagiotropen Charakter an sich tragen, und durch die Änderung der Lage die Pflanzenorgane oft ebensowohl einen Umschlag des radiären Baues in den symmetrischen und umgekehrt, als auch

---

dieser Ungleichseitigkeit der anfangs orthotropen Organtheile habe ich ihre später auftretende einfache (spontane) Nutation abgeleitet. Näheres hierüber siehe Wiesner, Wachsthumsgesetze der Pflanzenorgane. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 88 (1883) S. 526 und S. 535—536.

Digitized by Google

eine Umwandlung der orthotropen Richtung in die plagiotrope erfahren [1].

Vor Allem ist zu bemerken, dass die Einzelerscheinungen der Anisotropie mit denen der Anisomorphie sich durchaus nicht decken. Indem beispielsweise das Laubblatt sich so wendet, dass es eine bestimmte, endlich stationäre Richtung zum einfallenden Lichte annimmt, also wie man jetzt allgemein nach meinem Vorschlage sagt, die »fixe Lichtlage« gewinnt, so ist dies eine Erscheinung der Plagiotropie, also ein specieller Fall der Anisotropie. Wenn aber ein Blatt, welches seiner Anlage nach symmetrisch ist, infolge seiner Lage asymmetrisch wird, so ist dies ein Fall, der sich unter die Anisotropie nicht bringen lässt, da er wohl der Ursache nach mit der Richtung etwas zu thun hat, dem Effecte nach aber lediglich die Form betrifft.

Solche specifische Fälle der Anisomorphie werde ich in dieser Abhandlung reichlich vorführen. In allen diesen Erscheinungen, überhaupt in allen Fällen der Anisomorphie, sind Lage und Form der Organe ursächliche Momente, den schliesslichen Effect bildet die Gestalt; in allen Erscheinungen der Anisotropie bilden wohl auch Lage und Form die ursächlichen Momente, den schliesslichen Effect bildet hingegen die Richtung. Daraus ist aber zu ersehen, dass, wenn auch Anisotropie und Anisomorphie aus denselben Grundursachen sich ergeben, die Erscheinungen aus logischen Gründen auseinander gehalten werden müssen, je nachdem sie die Richtung oder die Gestalt betreffen.

Das Verhältniss der Anisotropie zur Anisomorphie gestaltet sich etwa so, wie bei Krystallen das optische oder magnetische zum krystallographischen Verhalten. Alle Eigenschaften der Krystalle haben ihre bestimmte Grundursache, welche in der

[1] Siehe hierüber besonders Sachs, Arbeiten des botanischen Instituts zu Würzburg, Bd. II, 1882, S. 266 ff. Speciell über die durch äussere Einflüsse bedingte Umwandlung radiär gebauter Pflanzenorgane in bilaterale und dorsiventrale siehe hauptsächlich: Göbel, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane (Schenk's Handbuch der Botanik, Bd. III, 1884), woselbst auch auf die einschlägige Literatur hingewiesen wird.

Digitized by Google

Form, in den Eigenschaften und in der Wechselbeziehung der Moleküle zu suchen sind. Dies hindert aber den Physiker nicht, die von den Krystallen dargebotenen Erscheinungen gesondert zu betrachten, beispielsweise die (optischen) Erscheinungen der Isotropie, beziehungsweise Anisotropie, wenn sie auch strenge am Krystallsystem haften, von den krystallographischen zu scheiden.

Es wird nach all diesen Auseinandersetzungen wohl berechtigt erscheinen, den Begriff der Anisomorphie aufzustellen.

Über die Beziehung der Lage zur Form der Pflanzenorgane habe ich schon vor Jahren mehrere Beobachtungen[1] mitgetheilt. Seit jener Zeit — also innerhalb eines Zeitraumes von etwa einem Vierteljahrhundert — habe ich, wohl nur gelegentlich, aber vielfach auf diese Beziehung geachtet und eine grosse Zahl von Thatsachen festgestellt, welche mich nach eingehender vergleichender Betrachtung zur Aufstellung des Begriffes der Anisomorphie geleitet haben.

Ich beabsichtige in einigen Abhandlungen die Resultate meiner diesbezüglichen Untersuchungen zusammenzustellen.

Die vorliegende kleine Abhandlung soll den Gegenstand einleiten durch eine Übersicht der wichtigeren gefundenen Thatsachen und durch einen Versuch, die mannigfaltigsten Phänomene, welche sich mir als Beziehung der Form der Pflanzenorgane zur Lage darstellen, unter den gemeinschaftlichen Gesichtspunkt der Anisomorphie zu bringen.

Was ich an einschlägigen Beobachtungen und Bemerkungen in der Literatur vorfand, namentlich die Beobachtungen von Hofmeister, Kny, Frank, H. de Vries und Göbel werde ich in dieser und den folgenden Abhandlungen an den entsprechenden Stellen anführen.

Es scheint mir nun vor Allem wichtig, die Lage, welche die Pflanzenorgane unter natürlichen Verhältnissen einnehmen,

[1] Beobachtungen über den Einfluss der Erdschwere auf Grössen- und Formverhältnisse der Blätter. Sitzungsberichte der kais. Akademie d. Wissensch., Bd. 58, 1. Abth. (1868). Einige kurze Bemerkungen über den Einfluss der Lage auf den Gestaltungsprocess der Pflanze habe ich in meinen »Elementen der wiss. Botanik« (Bd. III, Biologie. Wien 1889, S. 28 ff.) vorgebracht.

Digitized by Google

in einer für unsere Zwecke möglichst genauen Weise festzustellen.

Man begnügte sich bisher damit, die Lage der Organe gegen den Horizont als vertical oder als geneigt zu bezeichnen. Die verticalen (orthotropen) Organe haben entweder die aufrechte oder die nach abwärts gekehrte Stellung, je nachdem sie entweder wie die Hauptstämme nach aufwärts, oder wie die Hauptwurzeln nach abwärts wachsen. Die geneigten (plagiotropen) Organe schliessen mit der absoluten Verticalen des betreffenden Ortes einen Winkel ein, welcher auch ein rechter sein kann, so dass die natürliche horizontale Lage sich als ein Specialfall der geneigten darstellt.

Für lineare und radiär gebaute Pflanzentheile ist diese Richtungsangabe eine ausreichende, nicht aber für die so ausserordentlich häufig vorkommenden flächenförmig ausgebildeten, z. B. für Blätter, flächenförmig ausgebildeten Thallus u. s. w., überhaupt nicht für solche Organe, bei welchen die Längen- und Breitendimensionen jene der Dicke überragen, die also platt oder flach gebaut sind.

Bezüglich dieser »plagiotropen« Organe müssen zwei verschiedene Richtungen unterschieden werden:

1. die hemiorthotrope, und

2. die wahre schiefe oder, um dem gebräuchlichen Ausdruck »plagiotrop« nicht einen doppelten Sinn zu geben, die klinotrope Lage.

Die orthotrope Lage bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Die hemiorthotrope Lage ist dadurch ausgezeichnet, dass die Hälften des Organes in gleicher Höhe über dem Horizont liegen. Man wird sich leicht eine richtige Vorstellung von diesem sehr charakteristischen und sehr häufig vorkommenden Lageverhältniss machen können, wenn man ein vom Stamme losgelöstes Blatt schief gegen den Horizont hält, aber so, dass die Mittelrippe gerade genau gegen den Beschauer zu und geneigt nach abwärts läuft, und wenn man es dann so orientirt, dass beide Hälften gleich hoch stehen, wobei alle correspondirenden Punkte gleich weit von dem Beschauer entfernt sind. Diese hemiorthotrope Lage ist dadurch ausgezeichnet, dass die normale Medianebene, d. i. eine auf der Blatt-

Digitized by Google

fläche senkrechte, durch den Mittelnerv gehende Ebene auch auf dem Horizont senkrecht steht.

Geometrisch lässt sich die hemiorthotrope Lage eines Organs folgendermassen charakterisiren. Sie entspricht vor Allem einer ebenen Fläche, welche sowohl in der verticalen, als auch in der horizontalen Projectionsebene, wenn auch in Grenzfällen erst in unendlicher Entfernung, mit horizontaler Trace einschneidet. Die darstellende Geometrie bezeichnet eine solche Ebene als eine zur Projectionsaxe parallele Ebene. Wenn nun ein Organ in einer solchen Ebene gelegen ist und seine Medianfläche auf beiden Projectionsebenen senkrecht steht, also der Kreuzriss- oder Profilebene parallel ist, so ist die hemiorthotrope Lage erreicht.

Zum Zwecke der Charakteristik der hemiorthotropen Lage des Organs ist es aber nicht nothwendig, dasselbe auf beide Projectionsebenen zu beziehen, denn strenge genommen wird dieser Lage jede Ebene entsprechen, ob sie senkrecht, geneigt oder parallel zum Horizont ist, wenn nur das betreffende Organ in dieser Fläche so liegt, dass die Medianebene auf dem Horizont senkrecht steht.

Aus dieser geometrischen Betrachtung ergibt sich, dass als Grenzfälle der hemiorthotropen Lage auch die verticale und die horizontale Richtung anzusehen sind. Aber auch in diesen Fällen liegen die Hälften des Organs in gleicher Höhe über dem Horizont und besitzen eine gleiche Neigung gegen die verticale Medianebene.

Die eigentliche schiefe oder klinotrope Lage eines flächenförmigen Organs ist dadurch charakterisirt, dass dasselbe in einer Ebene gelegen ist, welche sowohl gegen die beiden Projectionsebenen, als gegen die Kreuzrissebene geneigt ist. Die Medianebene eines klinotropen Organs steht schief zum Horizont. An klinotropen Organen ist eine obere und eine untere Hälfte zu unterscheiden, an hemiorthotropen Organen eine rechte und eine linke Hälfte.

Man kann die geneigte Lage regelmässiger Organe auch der hemiorthotropen Lage unterordnen, da auch die Mediane solcher geneigter Organe senkrecht auf dem Horizont steht. Nur unterscheiden sich die regelmässigen, in hemiorthotropen Lagen

Digitized by Google

befindlichen Organe von den symmetrischen, in derselben Lage befindlichen dadurch, dass erstere mehrere bis unendlich viele, letztere aber nur eine Symmetrieebene besitzen. Man wird aber der Einfachheit halber diese Zusammenziehung unter einen Begriff sich umsomehr erlauben können, als die regelmässigen Organe bei geneigter Lage die Tendenz haben, symmetrisch zu werden, und wenn sie die symmetrische Form angenommen haben, factisch nur eine Symmetrieebene besitzen, welche natürlich auch senkrecht auf dem Horizont steht.

Ein ausgezeichnetes Beispiel der hemiorthotropen Lage bilden die sogenannten Wurzelblätter (grundständige Blätter) der Pflanzen. Die gewöhnliche Lage der Sprosse der Ulmen und Buchen ist die hemiorthotrope: die rechts und links am Stamme liegenden Blätter besitzen eine gleiche Neigung gegen den Horizont. Aber, soferne der Spross gegen den Horizont geneigt ist, und das ist ja die Regel, befindet sich jedes Blatt in einer schiefen Lage, in welcher man eine obere und eine untere Hälfte unterscheiden kann, von welchen die erstere der Sprossaxe zugekehrt, die letztere von dieser abgekehrt ist. Nur das Endblatt, welches in der Richtung der Sprossaxe liegt, ist hemiorthotrop gelagert. Die unpaarig gefiederten Blätter sind als solche in der Regel hemiorthotrop, die seitlichen Fiederblättchen sind dann klinotrop, das Endblättchen hemiorthotrop gelagert.

Ich komme auf diese beiden Lageverhältnisse später noch oftmals zurück; die vorgeführten Beispiele haben nur den Zweck, die beiden neu eingeführten Begriffe zu veranschaulichen.

Die hier präcisirten Begriffe haben für die Erkennung der Beziehung zwischen der Lage der Organe zum Horizont und ihrer Gestalt eine grosse Bedeutung, denn es wird sich in der Folge die Thatsache herausstellen, dass die Organe je nach ihrer orthotropen, hemiorthotropen oder klinotropen Lage regelmässige, symmetrische und asymmetrische Formen annehmen.

Ich werde im Nachfolgenden nur die Beziehung der Lage zur Form für die Vegetationsorgane festzustellen suchen, also für Blätter, Stämme, Wurzeln, Sprosse und Spross-

Digitized by Google

systeme. Die entsprechenden Relationen bezüglich der Blüthentheile sollen einstweilen unerörtert bleiben, weil dieselben durch Eingriff anderer formbildender Factoren allzusehr complicirt sind.

Bezüglich der Vegetationsorgane fallen in vielen Fällen die formbildenden Einflüsse der Lage so sehr ins Gewicht, dass sich die Abhängigkeit der Form von der Lage immerhin deutlich erkennen lässt, was bei den Blüthentheilen in diesem Masse nicht der Fall ist.

Freilich wird man auch in Hinsicht auf die Vegetationsorgane nicht aus dem Auge verlieren dürfen, dass ausser der Lage noch andere Momente auf die Formbildung der Organe einwirken, die sich häufig genug der Auffindung entziehen. Diese Erwägung erschwert allerdings die Aufstellung allgemeiner Gesetze. Allein Schwierigkeiten dieser Art finden wir allenthalben auf dem Gebiete der organischen Morphologie. Es dürfen uns aber diese Schwierigkeiten nicht hindern, den Bildungsgesetzen auch dann nachzuspüren, selbst wenn mancher Einzelfall einstweilen unerklärt bleiben muss.

In Betreff der Vegetationsorgane stelle ich folgende durch die Lage hervorgerufene Formverhältnisse in den Vordergrund:

a) Das Blatt betreffend:

1. Die symmetrische Ausbildung des Blattes bei gewöhnlich hemiorthotroper Lage des betreffenden Organs.
2. Die asymmetrische Ausbildung des Blattes bei gewöhnlich schiefer (klinotroper) Lage.

b) Den Stamm betreffend:

3. Die regelmässige Ausbildung des Querschnittes bei aufrechter Lage des Stammes.
4. Die Symmetrie des Querschnittes bei geneigter Lage des Stammes.

c) Die Wurzel betreffend:

5. Die regelmässige Ausbildung des Querschnittes bei vertical nach abwärts gerichtetem Organ.

Digitized by Google

6. Die Symmetrie des Wurzelquerschnittes bei geneigter Lage des Organs.

d) Den beblätterten Spross betreffend:

7. Die Anisophyllie, d. i. die Ungleichblätterigkeit infolge der Lage.

e) Sprosssysteme betreffend:

8. Förderung der an der Oberseite des Sprosses gelegenen Axillarknospen.

9. Förderung der an der Unterseite des Sprosses gelegenen Axillarknospen.

10. Förderung der an der Oberseite des Sprosses gelegenen Adventivknospen.

11. Förderung der Sprosse an der Oberseite der geneigten Muttersprosse.

12. Förderung der Sprosse an der Unterseite der geneigten Muttersprosse.

13. Förderung der seitlichen Sprosse an geneigten Muttersprossen.

Ich werde diese typischen Fälle hier der Reihe nach durch Vorführung charakteristischer Beispiele illustriren und versuchen, die Beziehung der Lage zur Form der Pflanzenorgane nicht nur zu beschreiben, sondern, dem Zwecke dieser Einleitung in den Gegenstand entsprechend, auch insoweit zu erklären, als erforderlich ist, um zu zeigen, dass die durch die Lage bedingte Form der Organe sich als ein Gesammteffect darstellt, bei welchem zahlreiche durch die Lage gegebene Momente in Betracht kommen, die in ihrem wechselvollen Zusammenwirken jene grosse Mannigfaltigkeit der einschlägigen Erscheinungen hervorrufen, welche ein klares Erfassen der betreffenden Grunderscheinungen so ausserordentlich erschweren und eine tiefere Einsicht in den Zusammenhang dieser Verhältnisse bisher verhinderten.

I. Die Symmetrie gewöhnlich hemiorthotrop gelagerter Organe.

Am klarsten stellt sich der Zusammenhang zwischen Symmetrie und hemiorthotroper Lage bei den Blättern grund-

Digitized by Google

ständiger Blattrosetten dar. Die grundständige Blattrosette ist regelmässig, und diese Regelmässigkeit kommt einerseits durch die gleiche Winkelentfernung der Blätter, und anderseits dadurch zustande, dass die Medianebene jedes Blattes durch die Stammaxe geht, also eine Verticalebene ist.

Die Regelmässigkeit der Blattrosette, welche nur dadurch etwas alterirt ist, dass die Blätter ihrer Entwicklungsfolge nach nicht gleich gross sind, ist indess für uns nebensächlich. Hauptsache ist, dass jedes Blatt die hemiorthotrope Lage einnimmt.

Diese hemiorthotrope Lage der grundständigen Blätter ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle vollständig realisirt, und nur in Ausnahmsfällen, z. B. bei ungleicher Beleuchtung verschiedener Blätter der Rosette, stellen sich kleine Unregelmässigkeiten ein.

Wie es auf der einen Seite Regel ist, dass die Blätter der grundständigen Blattrosette hemiorthotrop gelagert sind, so ist es anderseits Regel, dass ihnen die symmetrische Gestalt zukommt. Dieses Zusammenfallen einer bestimmten Lage mit einer bestimmten Form ist wohl kein zufälliges, es darf hier wohl ein causaler Zusammenhang angenommen werden.

Für diesen causalen Zusammenhang sprechen vor Allem folgende Thatsachen. Alle im Sinne der verticalen thätigen Kräfte, in erster Linie die Schwerkraft, und alle in diesem Sinne wirksamen Einflüsse, wie Beleuchtung und Erwärmung, endlich alle in diesem Sinne thätigen physikalischen Vorgänge, wie Wärmeausstrahlung, Verdunstung, Benetzung mit Wasser durch atmosphärische Niederschläge, beeinflussen die beiden Hälften jedes Blattes in gleicher Weise, und es ist wohl von vorneherein der Gedanke kaum abzuweisen, dass dieses gesammte, nicht nur in der Ontogenese, sondern auch in der Phylogenese erhalten bleibende Verhältniss zur Symmetrie des Blattes führen muss.

Dass thatsächlich ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der constant symmetrischen Form und der constant hemiorthotropen Lage besteht, folgt aus zahlreichen Versuchen über das Asymmetrischwerden symmetrisch angelegter Blätter, worüber im nächsten Paragraphen einige Thatsachen mitgetheilt

Digitized by Google

werden sollen. Ich bemerke hier nur, dass sich ein Asymmetrischwerden infolge künstlich geänderter Lage gerade bei Wurzelblättern durch das Experiment nur schwer und selten deutlich erzielen lässt, da sich offenbar infolge der constant hemiorthotropen Lage der grundständigen Blätter im Laufe der phylogenetischen Entwicklung die Symmetrie so festgesetzt hat, dass eine Erschütterung dieses morphologischen Verhältnisses durch geänderte Lage im Laufe einer Ontogenese von vornherein wenig Wahrscheinlichkeit hat und thatsächlich in vielen Fällen nicht oder doch nicht deutlich durch das Experiment zur Anschauung gebracht werden kann.

Prüft man die gewöhnlich symmetrischen Laubblätter in Bezug auf ihre gewöhnliche Lage, so findet man, dass dieselbe die hemiorthotrope mit Einschluss der Grenzfälle, nämlich der verticalen und horizontalen ist. Ich habe im Laufe der Zeit ausserordentlich viele Gewächse in dieser Richtung untersucht und habe diese Regel bestätigt gefunden. Es kommt namentlich bei Annahme der fixen Lichtlage häufig zur »schiefgeneigten« Lage, und unter starker Abweichung von der normalen Orientirung tritt dann nicht selten der Fall ein, dass das betreffende Blatt, soferne es noch stark wachsthumsfähig ist, asymmetrisch wird. Man kann in einem solchen Falle wirklich sagen, dass die Ausnahme die Regel bestätigt.

Bemerkenswerth erscheint mir das gewöhnliche Zusammentreffen von Anisophyllie und Symmetrie der Blätter, welches so zu erklären ist, dass gerade bei Anisophyllie die Blätter die Tendenz zu steter hemiorthotroper Lage besitzen, während bei Sprossen, welche der Anisophyllie nicht unterliegen, die klinotrope Lage der Blätter die Regel bildet; diese Lage führt aber zur Asymmetrie, wie im nächsten Paragraphen näher auseinandergesetzt werden wird.

Nicht minder bemerkenswerth ist die Thatsache, dass das Endblättchen eines gefiederten Blattes symmetrisch ist, während in der Regel die Seitenblättchen die asymmetrische Form besitzen. Das ganze Fiederblatt ist gewöhnlich hemiorthotrop. Es ist nun leicht einzusehen, dass bei dieser Lage nur das Endblättchen die hemiorthotrope Lage besitzen kann, die Seitenblättchen hingegen klinotrop sind; an jenem ist eine rechte

Digitized by Google

und linke, an diesen hingegen eine obere und untere zu unterscheiden.[1]

Es muss ferner auffallend erscheinen, dass die Fiederblätter von *Robinia*-Arten durchaus symmetrisch sind, nämlich die Seitenblättchen ebensowohl als das Endblättchen. Dass in diesem Falle auch die Seitenblättchen symmetrisch sind, dürfte wohl seinen Grund in dem Umstande haben, dass dieselben periodische Bewegungen durchmachen, in welchen sie lange Zeit in der vertical aufwärts beziehungsweise vertical aufwärts gerichteten Lage zubringen. In dieser Zeit kann aber eine Bevorzugung einer Blatthälfte nicht eintreten. Die ungleiche in der Zwischenzeit stattfindende Beeinflussung der Blatthälften ist wohl nur zu kurz, um eine nachweisliche Bevorzugung einer derselben zu ermöglichen.

So wie ausnahmsweise symmetrische Seitenblätter an gefiedertem Laube vorkommen, so findet man ausnahmsweise auch asymmetrische Endblättchen an Fiederblättern vor. Der Grund liegt entweder in aussergewöhnlicher Abweichung von der hemiorthotropen Lage des Blattes infolge aussergewöhnlicher Beleuchtungsverhältnisse (z. B. Annahme einer fixen Lichtlage in einer Verticalebene, wo dann bei manchen Pflanzen die unteren Fiederblättchen und die untere Hälfte des Endblättchens gefördert erscheinen), oder in Bildungsursachen, welche von der Lage unabhängig sind (z. B. die oft starke Abweichung des Endblättchens von *Acer Negundo* von der symmetrischen Gestalt).

Was die Form der Anlage typisch symmetrischer Blätter in ihrer Beziehung zur späteren Gestalt anbelangt, so ist dieselbe fast immer eine symmetrische, sehr selten eine regelmässige, niemals eine asymmetrische, woraus mit Rücksicht auf den gewöhnlichen Fall der symmetrischen Gestalt die

---

[1] Mit selbstverständlicher Ausnahme jenes Grenzfalles, welcher durch die horizontale Lage gegeben ist, in welchem Falle die Hälften des Blattes wie bei hemiorthotroper Lage gleich hoch liegen, und von einander nur dadurch bezüglich der Lage verschieden sind, dass die eine Hälfte vorn, die andere hinten gelegen ist. Der andere Grenzfall, dass das ganze Fiederblatt vollkommen vertical steht, ist wohl niemals oder nur in ausserordentlich seltenen Fällen realisirt.

Digitized by Google

Vermuthung abgeleitet werden könnte, dass die hemiorthotrope Lage die symmetrische Gestalt bloss erhält, und nicht geradezu hervorruft. Da aber stets das fertige Organ eine weitaus prägnanter erscheinende symmetrische Gestalt besitzt, als der Anlage zukam, so darf die Lage als bei dem Zustandekommen der Form mitwirkend angenommen werden, wofür später bestimmte Beweise vorgeführt werden sollen.

II. Die Asymmetrie gewöhnlich schief (klinotrop) gelagerter Blätter.

Es kann einer aufmerksamen Beobachtung nicht entgehen, dass die schief (asymmetrisch) geformten Blätter in der Regel eine zum Horizonte schief geneigte Lage einnehmen, so dass auch die durch solche Blätter gelegte Medianebenen schief sind. Ich erinnere hier an die bekanntesten Beispiele von »Schiefblättern« , an *Begonia* und *Ulmus*.

Bei der ersteren wird man wohl mancherlei Abweichungen von der angeführten Regel finden, namentlich bei Blättern von geringer Asymmetrie; aber auch bei stark asymmetrischen Blättern kann unter bestimmten Beleuchtungsverhältnissen die hemiorthotrope Lage eingenommen werden. Allein im grossen Ganzen sind das doch nur Ausnahmsfälle.

Bei der Ulme bringt es die Anordnung des Laubes und deren normale fixe Lichtlage mit sich, dass die Blätter in der Regel klinotrop sind. Der Spross als Ganzes betrachtet ist gewöhnlich hemiorthotrop; da aber die Blätter zweireihig und in einer Ebene ausgebreitet sind, so müssen alle seitlichen Blätter klinotrop gelagert sein. Nur in einem der Grenzfälle der hemiorthotropen Lage der Sprosse, wenn diese Lage nämlich die horizontale ist, sind die durch die Lage gegebenen Einflüsse auf die beiden Hälften eines Blattes in dem gleichen Sinne und in dem gleichen Masse thätig, und könnten dann rückbildend, nämlich im Sinne der symmetrischen Ausbildung des Blattes thätig sein. Diese Lage ist aber doch relativ zu selten, als dass angenommen werden könnte, dass sie auf den Habitus des Blattes einen stärkeren Einfluss auszuüben vermöge. Dem häufigsten Falle der Lage entspricht eben auch der häufigste

Digitized by Google

Fall der Gestalt: Das Blatt der Ulme ist klinomorph, also schief gestaltet und schief gestellt.

Man darf aber auch wohl sagen: schief gestaltet infolge der schiefen (klinotropen) Lage. Dieser Einfluss der Lage auf die Form tritt bei dem Ulmenblatte allerdings nicht mit jener Klarheit wie in anderen Fällen, auf die ich später zu sprechen komme, hervor, da bei dem Blatte der Ulme ausser der unmittelbaren Einwirkung der äusseren durch die Lage gegebenen Einflüsse noch andere formbestimmende Momente ins Spiel kommen, welche durch die Erblichkeit fixirt sind. Allein es lässt sich auch bezüglich des Ulmenblattes die Einwirkung der Lage zum Horizont auf die Form nachweisen. Ich habe schon in meiner im Jahre 1868 veröffentlichten Abhandlung gezeigt, dass das Grössenverhältniss der oberen zu den unteren Hälften beim Ulmenblatte je nach dessen Neigung zum Horizont ein verschiedenes ist. An einem und demselben Baume der Ulme (*Ulmus campestris*) war das Verhältniss der kleineren (gewöhnlich unteren) Blatthälften zu den grösseren

bei horizontaler Lage des Sprosses wie 1 : 1·27
» vertical aufrechter Lage ..... » 1 : 1·22
» » abwärts gekehrter Lage » 1 : 1·53.

Daraus ergibt sich, dass die unteren Hälften relativ mehr Masse als die oberen gewinnen.

Im Laufe der Jahre habe ich vielfache Versuche über die Abänderung der Asymmetrie der Ulmenblätter durch die Lage zum Horizont angestellt. Es zeigte sich, dass die Asymmetrie der Blätter nach der Individualität der Bäume nicht unerheblichen Schwankungen ausgesetzt ist. Am deutlichsten prägen sich diese Unterschiede aus, wenn man das zuletzt gebildete Blatt, in dessen Achsel die die Terminalknospe substituirende Axillarknospe steht,[1] und deren Mittelrippe etwa in der Richtung der Sprossaxe steht, mit den tiefer situirten, seitlich stehenden vergleicht. Es gibt Bäume, bei welchen diese Endblätter der Sprosse noch sehr stark asymmetrisch sind, andere, an welchen diese Asymmetrie nur wenig ausgebildet ist, andere, an welchen sie kaum wahrgenommen werden kann. Die seitlich

[1] Wiesner, Biologie, S. 53 ff. Fig. 7.

Digitized by Google

stehenden Blätter sind aber alle mehr oder minder stark asymmetrisch. Die Tendenz zur symmetrischen Ausbildung ist mithin in dem Endblatt am stärksten vorhanden. Dieses Blatt befindet sich aber in der Regel in der hemiorthotropen Lage, während die Seitenblättchen klinotrop sind. Da aber dieses Blatt nicht etwa wie das Endblättchen eines Fiederblattes in bestimmter Weise vorgebildet ist, vielmehr entwicklungsgeschichtlich mit den seitlichen, asymmetrisch gewordenen Blättern übereinstimmt (indem bei früherem Abschluss des Sprosses jedes der Seitenblätter hätte zum Endblatt des Sprosses werden können), so sieht man wohl deutlich die directe, ontogenetisch sich vollziehende Beeinflussung der Form des Blattes durch die Lage.

Bei allen von mir untersuchten Holzgewächsen, welche in Bezug auf die Anordnung und auf die fixe Lichtlage der Blätter mit *Ulmus* übereinstimmen, habe ich beobachtet, dass sie sich im Wesentlichen so wie *Ulmus* verhalten, d. h. es haben die Gewächse bei der gewöhnlichen (hemiorthotropen) Lage der Zweige die Tendenz ihre seitlichen Blätter asymmetrisch und das Endblatt symmetrisch umzubilden. Namentlich *Fagus* ist in dieser Beziehung ein ausgezeichnetes Beispiel.[1]

Dieser Baum ist aber auch noch in anderer Beziehung für unsere Betrachtung von grossem Interesse. Wie nämlich Hofmeister[2] zuerst nachgewiesen hat, so sind die Blattanlagen desselben in dem Zustande, in welchem sie sich in der Knospe vorfinden, asymmetrisch. Im ausgebildeten Zustande erscheinen nun alle seitlichen Blätter eines in hemiorthotroper Lage befindlichen Sprosses asymmetrisch, das Endblatt mehr oder minder deutlich, oft vollständig symmetrisch. Dieses symmetrische Blatt ist also aus einer asymmetrischen Anlage unter dem Einflusse der hemiorthotropen Lage hervorgegangen.

---

[1] Ich habe bezüglich der Buche schon in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1868 dargelegt, dass die Seitenblätter der Sprosse asymmetrisch, das Endblatt ganz oder nahezu symmetrisch ist.

[2] Allgemeine Morphologie, S. 587.

Digitized by Google

Die an der Buche und anderen Holzgewächsen vorkommenden sympodialen Sprosse[1] stimmen bei hemiorthotroper Lage mit unpaarig gefiederten Blättern im Habitus überein, denn auch bei diesen ist — und wie schon bemerkt wurde infolge der Lage — das Endblättchen gewöhnlich symmetrisch, jedes seitlich stehende Fiederblättchen hingegen gewöhnlich asymmetrisch.

Während aber diese eigenthümlichen Formverhältnisse an den sympodialen Sprossen sich ontogenetisch vollziehen, kommen sie — so muss man annehmen — an den Fiederblättern zumeist erst phylogenetisch zur Entwicklung. Doch kann, wie schon oben erwähnt wurde, das Grössen- und Formverhältniss der Blättchen eines Fiederblattes auch während der Individualentwicklung durch die Lage geändert werden.

Die unmittelbare Beobachtung hat bisher nur eine Förderung der unteren Blatthälfte kennen gelehrt. Es kommt aber, wie bekannt, nicht selten vor (Ulme, *Begonia*), dass an schiefen Blättern die oberen Blatthälften gefördert erscheinen. Ob dies im Laufe der phylogenetischen Entwicklung durch das Moment der Lage oder auf eine andere Weise bewirkt wurde, kann einstweilen noch nicht entschieden werden.

Es ist schon oben bemerkt worden, dass die Form der Blätter bei der Buche im Knospenzustande eine asymmetrische ist, und dass trotzdem sich aus solchen Anlagen symmetrische Blätter entwickeln können. Dies ist wohl nur ein Ausnahmsfall, denn nach vielen Beobachtungen, welche von Hofmeister angestellt wurden, sind die Anlagen asymmetrischer Blätter selbst schon, wenigstens in jenem vorgeschrittenen Zustande, in welchem sie sich in der Knospe, tief unter dem Vegetationspunkte, befinden, asymmetrisch. Für unsere Betrachtung ist es aber von Wichtigkeit zu wissen, dass im ausgebildeten Zustande asymmetrische Blätter im Knospenzustande symmetrisch sein können. Auch hiefür hat Hofmeister[2] zahlreiche Beispiele angeführt, namentlich seitliche Fiederblättchen

---

[1] Wiesner, Biologie, S. 53, ff.

[2] Allgemeine Morphologie, S. 592.

Digitized by Google

von Holzpflanzen. Diese symmetrischen Blattanlagen werden unter dem Einflusse der — gewöhnlich hemiorthotropen — Lage asymmetrisch, können aber symmetrisch bleiben, wenn sie im Laufe der Entwicklung constant, oder vorwiegend (siehe oben S. 670 *Robinia* betreffend) die verticale, beziehungsweise horizontale Lage einhalten.

Blätter, welche im ausgebildeten Zustande asymmetrisch sind und aus asymmetrischer Anlage hervorgehen (wie z. B. die Blätter von *Ficus repens*), mögen vielleicht infolge anderer als der durch die Lage gegebenen Verhältnisse diese Form angenommen haben. Allein, da die Beziehung zwischen der Form und der Lage der Organe im Grossen und Ganzen doch sehr constant ist, so möchte wohl die Annahme grosse Wahrscheinlichkeit besitzen, dass die ursprünglich durch die Lage hervorgebrachte Form im Laufe der phylogenetischen Entwicklung im Organismus so festen Fuss gefasst hat, dass schon die Anlagen den asymmetrischen Charakter angenommen haben.

Die Gestaltverhältnisse der Blätter an einem ausgewachsenen Spross der Buche sind desshalb besonders bemerkenswerth, weil das in der Richtung des Sprosses gelegene jüngste Blatt ganz oder nahezu ganz symmetrisch, alle anderen Blätter aber asymmetrisch sind, und weil alle diese Blätter aus einer asymmetrischen Anlage hervorgegangen sind.

Die schliesslich entstehenden Blattformen sind im Vorhergehenden als eine Folge der Lage aufgefasst worden. Man könnte aber auch die Beziehung des Blattes zur tragenden Axe zur Erklärung heranziehen, indem man darauf hinweisen könnte, dass das Verhältniss der Axe zum Endblatte ein anderes ist, als das zu den Seitenblättern, wie schon der Augenschein lehrt. Wie aber dieses allerdings verschiedene Verhältniss der Axe zu den Blättern dahin führen soll, dass sich in dem einen Fall das Blatt symmetrisch, in dem anderen Fall asymmetrisch ausbildet, ist einstweilen noch nicht zu verstehen, während der Zusammenhang zwischen Lage und der symmetrischen, beziehungsweise asymmetrischen Form einleuchtend erscheint.

Ich möchte hier noch auf eine Thatsache hinweisen, welche dafür spricht, dass die Lage bei dem Zustandekommen

Digitized by Google

der symmetrischen, beziehungsweise asymmetrischen Gestalt mitwirkt, und zum mindesten in höherem Masse betheiligt sein muss, als die anatomische Beziehung des Blattes zur Axe.

Zu diesem Behufe vergleiche ich ausgewachsene Sprosse der Linde mit ebensolchen der Buche. Beiderlei Sprosse enden mit einer an Stelle einer Terminalknospe getretenen Axillarknospe, und neben dieser letzteren steht ein Blatt in der Richtung des tragenden Internodiums. Diese beiden Sprosse unterscheiden sich aber sehr deutlich von einander. Die Internodien des Lindensprosses erscheinen knieförmig hin und her gebogen, indem der Spross jene Erscheinung zeigt, welche ich als unterbrochene Nutation früher beschrieben habe.[1] An jungen Sprossen ist diese Erscheinung ausserordentlich scharf ausgeprägt, aber auch an ganz oder nahezu ausgewachsenen Lindensprossen kann man sie gewöhnlich noch deutlich erkennen. An den Sprossen der Buche ist die unterbrochene Nutation gewöhnlich nur angedeutet. Infolge dessen ist die Sprossaxe in der Regel fast gerade, und das Endblatt steht in der Richtung dieser Sprossaxe, es steht symmetrisch zur Sprossaxe. Nicht so bei der Linde: hier hat jedes Internodium seine bestimmte Richtung, auch das letzte, und infolge dessen steht das Endblatt asymmetrisch zur Sprossaxe, nämlich seitwärts von der idealen Mittellinie der Sprossaxe. Das Endblatt eines Buchenzweiges hat desshalb gewöhnlich die hemiorthotrope, und das Endblatt der Linde gewöhnlich die klinotrope Lage. Wenn also die Lage zum Horizont für die Form des Blattes massgebend ist, so muss das Endblatt des Buchensprosses symmetrisch, und das des Lindensprosses asymmetrisch sein. Dies trifft in der That zu, und es ist die Asymmetrie des Endblattes desto auffallender, je stärker die unterbrochene Nutation ausgebildet war. Auch bei anderen Holzgewächsen mit unterbrochener Nutation und sympodialer Sprossentwicklung sieht man die Endblätter asymmetrisch gestaltet.

Für den Zusammenhang von Lage und Form des Blattes dürfte auch eine Thatsache sprechen, auf welche ich schon vor

[1] Wiesner, Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 77 (1878).

Digitized by Google

Jahren die Aufmerksamkeit lenkte. Es scheint mir nämlich kein Zufall zu sein, dass jene Blätter, welche durch Luftbewegung fast fortwährend unregelmässigen Lageveränderungen ausgesetzt sind (z. B. die an schwanken Zweigen stehenden Blätter von *Lycium barbarum, Berberis vulgaris* etc.), durch eine gewisse Unregelmässigkeit ausgezeichnet sind, indem die Hälften ungleich ausgebildet sind. In manchen Fällen lässt sich diese Irregularität dadurch aufheben, dass die Blätter gezwungen werden, sich regungslos zu entwickeln.[1]

Die Abhängigkeit der Form des Blattes von der Lage wird nicht bei allen Pflanzen in gleichem Masse ausgeprägt sein, weil die Reactionsfähigkeit der Pflanzen je nach ihrem specifischen Charakter eine ausserordentlich verschiedene ist. Auf diese Weise erklärt sich manche Ausnahme von den angeführten Regeln: es können, ihrer Anlage nach, symmetrische Blätter auch bei gewohnheitsmässiger schiefer Lage symmetrisch bleiben. Im allgemeinen wird dies bei schmalen Blättern zutreffen, wo die Unterschiede in der Form der Hälften überhaupt nur geringe sind. Es kommt aber auch bei breiten Blättern, welche häufig in klinotroper Lage vorkommen (z. B. bei *Pelargonium zonale*), die symmetrische Form vor. Es wird wohl erlaubt sein anzunehmen, dass in solchen Fällen die Pflanze auf die Einflüsse der Lage nicht oder zu wenig reagirt, um die Asymmetrie der Blätter zu ermöglichen.

III. Ungleiches Dickenwachsthum geneigter Sprossaxen.

Vereinzelte Beobachtungen in dieser Richtung wurden von C. Schimper,[2] Hofmeister,[3] mir[4] und Kny[5] angestellt. Diese Beobachtungen wurden aber mehrfach verallgemeinert, bevor noch ausreichendes Materiale vorlag. Es wird heute noch häufig die Angabe Hofmeister's reproducirt, dass bei den meisten Holzgewächsen das Holz an der nach oben gewendeten Hälfte seitlicher Zweige stärker

[1] Beobachtungen über den Einfluss der Erdschwere etc. Sep.-Abd. S. 20.

[2] Amtl. Bericht über die Nat.-Vers. Göttingen 1854.

[3] Allg. Morphologie, 1868, S. 604.

[4] Beobachtungen über den Einfluss der Erdschwere etc. 1868.

[5] Über das Dickenwachsthum des Holzkörpers etc. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1877.

Digitized by Google

in die Dicke wächst, als an der unteren.[1] Ich habe im Laufe der Jahre wohl Hunderte von einschlägigen Beobachtungen angestellt, welche mich in den Stand setzen, die thatsächlich herrschenden diesbezüglichen morphologischen Verhältnisse zu überschauen.

Ich werde meine auf diese Verhältnisse bezugnehmenden Beobachtungen hier in einige kurze Sätze zusammenfassen und dieselben in einer besonderen, später folgenden Abhandlung im Detail begründen.

Vorerst möchte ich aber noch zweierlei kurz bemerken. Erstens: An geneigten Ästen mit einseitiger Verdickung erscheint gewöhnlich die Rinde allseits gleichmässig verdickt. Ich habe aber schon in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1868 Beispiele darüber angeführt, dass parallel der einseitigen Holzverdickung auch eine einseitige Rindenverdickung gehen könne. Diese Angabe stützte sich auf mikroskopische Befunde. Ich kann aber heute ein sehr auffälliges, schon mit freiem Auge leicht constatirbares Beispiel einseitiger Förderung der Rinde anführen. An der Linde ist bis zu einer bestimmten Entwicklungszeit der Holzkörper geneigter Sprosse an der Oberseite stark gefördert. In dieser Periode, welche selbst mehrere Decennien anwähren kann, ist auch die Rinde an der Oberseite stark gefördert. Ich führe folgende zahlenmässige Belege an. An einem vierzehnjährigen horizontal erwachsenen Aste der Linde (*Tilia*) hatte der Holzkörper oberseits eine Dicke von 13·8, unterseits eine Dicke von 5·5 *mm*. Die Dicke der Rinde betrug oberseits 4·5, unterseits 2·4 *mm*. Die Rinde war mithin in diesem Falle oberseits beinahe doppelt so dick als unterseits.

Sodann habe ich bezüglich der Terminologie eine Bemerkung voranzustellen. C. Schimper, welcher zuerst auf die ungleiche Dickenentwicklung des Holzkörpers geneigter Äste aufmerksam machte, bezeichnete Zweige mit oberseits gefördertem Holze als epinastische, hingegen Zweige mit unterseits gefördertem Holze als hyponastische. Da aber die Ausdrücke Epinastie und Hyponastie für etwas ganz Anderes, nämlich für

[1] L. c. S. 604.

Digitized by Google

die Bezeichnung des ungleichseitigen Längenwachsthums heute im allgemeinen Gebrauch stehen, so sind andere Ausdrücke erforderlich geworden. Ich habe für die stärkere Entwicklung des Stammes an seiner Oberseite den Namen Epitrophie, für den umgekehrten Fall den Ausdruck Hypotrophie in Vorschlag gebracht.[1]

Meine Erfahrungen über Hypotrophie und Epitrophie des Holzes geneigter Stämme lassen sich, wie folgt, zusammenfassen:

1. Die geneigten Stämme aller bis jetzt untersuchten Coniferen besitzen unter normalen Verhältnissen einen hypotrophen Holzkörper.

Ich habe bis jetzt keine Ausnahme von dieser Regel gefunden, obgleich ich viele Arten in zahlreichen Individuen und nicht wenige in den verschiedensten Altersstadien untersuchte. Besonders zahlreiche Beobachtungen stellte ich an unseren einheimischen und häufig cultivirten Coniferen an, z. B. an *Abies pectinata* und *excelsa*, *Pinus silvestris* und *Laricio*, an *Larix decidua*, *Juniperus communis*, *virginiana* und *Sabina*, an *Taxus bacata* und *Thuya occidentalis*.

Nicht nur an Coniferen mit ausgesprochener Anisophyllie der Nadeln, auch an mit flachen Blättern versehenen nicht anisophyllen Coniferen, z. B. an *Salisburya adianthifolia* tritt deutliche bis starke Hypotrophie ein.

Der erste oder die ersten Jahresringe geneigt erwachsener Coniferenäste erscheinen in der Regel nicht oder nur wenig hypotroph.

2. Laubhölzer mit schwacher oder gar nicht nachweislicher Anisophyllie sind anfänglich isotroph, werden alsbald epitroph, endlich aber, oft in enormem Grade, hypotroph.

Offenbar hat Hofmeister, indem er für die Mehrzahl der Holzgewächse ein verstärktes Wachsthum des Holzkörpers an der Oberseite geneigter Sprossaxen angab, meist nur nach Beobachtung junger Triebe zufällig isophyller Laubhölzer geurtheilt. Auch bei den dieser Kategorie angehörigen Laubhölzern ist ähnlich wie bei den Coniferen das Dickenwachsthum

[1] Biologie, Wien 1889, S. 29.

Digitized by Google

des Holzes im ersten Jahre, manchmal sogar in den ersten Jahren ein gleichmässiges, und erst mit zunehmender Dicke des Astes bildet sich die Epitrophie, später die Hypotrophie aus.

Die Epitrophie hält bei verschiedenen Ästen verschieden lange an, um dann in Hypotrophie überzugehen. Meist hält die Epitrophie 5—10 Jahre an. Bei *Fagus silvatica* fand ich aber noch fünfundzwanzigjährige, bei der Linde sogar noch dreissigjährige Äste epitroph.

3. Laubhölzer mit starker Anisophyllie sind anfangs hypotroph, werden hierauf epitroph und schliesslich wieder hypotroph.

Dieser Typus ist nicht immer scharf ausgeprägt, indem eine oder die andere Form des einseitig verstärkten Wachsthums in manchen Fällen schwach, kaum merklich, oder auch gar nicht zur Ausbildung gelangt und dann nur durch zahlreiche Beobachtungen an besonders günstigem Untersuchungsmaterial überhaupt constatirt werden kann, dass der angeführte Typus vorliegt.

So habe ich an vielen Ästen von *Ailanthus glandulosa* eine bloss hypotrophe Ausbildung des Holzkörpers gefunden, so dass es den Anschein hat, als würde die einseitige Verdickung des Stammes hier genau in derselben Weise wie bei den Coniferen erfolgen. Allein alles in Allem genommen scheint sich auch *Ailanthus* dem genannten Typus unterzuordnen und die Abweichung nur darin zu bestehen, dass die anfängliche Hypotrophie in vielen Fällen die intermediär auftretende Epitrophie bis zur Unkenntlichkeit verdecke. Bei *Fraxinus excelsior*, *Viburnum Lantana* und *Broussonetia papyrifera* ist die anfängliche Hypotrophie nur schwach oder kaum merklich ausgebildet, fehlt auch gänzlich und wird, wie man wohl annehmen kann, durch frühzeitig eintretende Epitrophie compensirt.

4. Bei manchen Holzgewächsen konnte keine ausgesprochene Heterotrophie wahrgenommen werden z. B. bei *Lycium barbarum* und *Berbaris vulgaris*.

Die eben geschilderte Förderung des Holzwachstums an der Ober-, beziehungsweise an der Unterseite der Sprosse tritt umso deutlicher hervor, je genauer dieselben im Laufe der Entwicklung die ursprüngliche geneigte Lage beibehalten. Bei

Digitized by Google

schiefer Neigung oder Drehung der Äste infolge ungleicher Belastung durch die Seitenzweige treten nicht selten Störungen ein, indem die ursprüngliche zum Horizont senkrecht gelegene Symmetrieebene der Sprossaxe ihre Lage ändert und es dann den Anschein gewinnt, als würde eine schief oben oder schief unten gelegene Partie des Holzes im Wachsthum bevorzugt gewesen sein.

Die Erklärung der Epi-, beziehungsweise Hypotrophie des Holzes geneigt erwachsener Sprossaxen ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, da die Erscheinungen des ungleichen Dickenwachsthums höchst complicirt werden können, wie namentlich jenen Fällen zu entnehmen ist, in welchen ein doppelter Wechsel in der Richtung des geförderten Dickenwachsthums eintritt, indem die Holzkörper zweimal hypotroph werden mit eingeschalteter Epitrophie.

Vor Allem möchte ich betonen, dass die unmittelbar durch die Lage gegen den Horizont gegebenen Verhältnisse der ungleichen Wirkung der Schwerkraft, der Beleuchtung, der Feuchtigkeit etc. die betreffenden Erscheinungen noch nicht vollständig zu erklären vermögen, sondern auch die Beziehungen des betreffenden Sprosses zu seiner Abstammungsaxe zu erwägen sind. Es geht dies schon aus den bis jetzt angestellten Experimentaluntersuchungen hervor, denen zufolge eine Umkehrung des Sprosses keine vollständige Umkehrung des einseitigen Dickenwachsthums bewirkt. Beachtet man den Einsatz eines geneigten Sprosses in die Abstammungsaxe, so erkennt man sofort, dass die Continuität der Rinde an der Aussenseite, d. i. an der von dem Hauptstamm abgewendeten Seite des Seitensprosses (bei geneigten Sprossen ist dieselbe die Unterseite) keine Unterbrechung erfährt, während an der Innenseite des Seitensprosses die Rinde in der Richtung von oben nach unten abgebrochen erscheint. Dies muss bewirken, dass die plastischen Stoffe nicht in gleichem Masse der Ober- und Unterseite der Sprossaxe zugeführt werden.

So lange das primäre Hautgewebe den Stamm bedeckt, ist die Ungleichseitigkeit des Dickenwachsthums des Holzkörpers an der Ober- und Unterseite der Sprossaxe noch nicht merklich, den Fall ausgenommen, dass starke Anisophyllie

Digitized by Google

vorherrscht, auf den ich später zu sprechen komme. Erst wenn Periderm gebildet wird, tritt die Ungleichseitigkeit des Dickenwachsthums des Holzes ein. Dabei gestaltet sich schon häufig das Periderm anders an der Ober-, als an der Unterseite. Wie G. Haberlandt[1] zuerst beobachtete, werden bei *Gleditschia* an den Unterseiten mehr Lenticellen gebildet als an den Oberseiten. Ich habe dies an vielen Holzgewächsen gleichfalls beobachtet, besonders auffallend bei *Salisburya adianthifolia*, wo der Reichthum an Lenticellen Hand in Hand mit der Hypotrophie des Holzes geht. Dieses relativ häufige Auftreten der Lenticellen hängt in erster Linie mit der grösseren Feuchtigkeit zusammen, welcher in der Regel das untere Periderm ausgesetzt ist, und im Zusammenhange damit dürfte die Begünstigung der Zelltheilung im unteren Cambium stehen. Einige direct zur Lösung dieser Frage angestellte Experimente scheinen diese Anschauung zu stützen.

Diese Anschauung wird durch die Thatsache nicht umgestürzt, dass bei den Laubhölzern der Hypotrophie Epitrophie vorangeht, oder dass der anfänglichen Hypotrophie eine Zeit hindurch Epitrophie folgt. Es greift hier ein anderes Moment ein, welches fördernd auf das oberseitige Dickenwachsthum einwirkt und nach Massgabe seiner Stärke die Hypotrophie verringert, aufhebt oder sogar bedingt, dass nunmehr bis zu einer bestimmten Grenze bloss Epitrophie herrscht. Ich bin geneigt aus Beobachtungen, welche ich an *Juniperus Sabina* anstellte, abzuleiten, dass die reichliche Entwicklung von Axillarsprossen an den Oberseiten geneigter Äste das Dickenwachsthum an der Oberseite begünstigt. Es kommt hier allerdings nicht zur Epitrophie; allein es wird an geneigten Ästen die Hypotrophie des Holzes dieses Nadelholzes so schwach, dass sie sich nicht so leicht, wie bei anderen Nadelhölzern, constatiren lässt oder doch nicht wie bei diesen in so auffälliger Weise hervortritt. Es bewirken aber zweifellos noch andere Umstände die zeitweilige Epitrophie des Holzes, wie die Zweige von *Ulmus* lehren, an welchen die Axillarknospen nur seitlich sich entwickeln.

---

[1] Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. 72, I. Abth., 1875.

Digitized by Google

An einjährigen, geneigten Seitensprossen erscheint, wie schon bemerkt, in der Regel das Holz allseits gleich dick, so dass also in diesen Fällen das Laub auf die epitrophe, beziehungsweise hypotrophe Entwicklung des Stammes keinen directen Einfluss ausübt. Anders liegt die Sache bei ausgesprochener Anisophyllie; da erscheint das Holz an jener Seite des Stammes gefördert, welcher die grösseren Blätter trägt. Es liegt am nächsten anzunehmen, dass die in den unteren grösseren Blättern vor sich gehende verstärkte Production plastischer Stoffe die Ursache der Hypotrophie ist. Aber es ist nicht ausgeschlossen, dass Anisophyllie und Hypotrophie des Holzes parallel laufende, auf gleiche Ursachen zurückzuführende Erscheinungen sind.

Die eben mitgetheilte Erläuterung der Epi- und Hypotrophie des Holzes geneigter Sprosse macht nicht den Anspruch einer causalen Erklärung der Erscheinung. Diese bleibt einer später folgenden Abhandlung vorbehalten, in welcher ich auf Versuche werde reflectiren können, die grösstentheils noch im Zuge sind. Es sollte durch diese paar Bemerkungen nur darauf hingewiesen werden, wie verschiedenartig die bei Beurtheilung des Zustandekommens des ungleichen Dickenwachsthums geneigter Stämme in Frage kommenden durch die Lage gegebenen Einflüsse sind.

IV. Symmetrie der Stengel krautiger Axillartriebe.

Die Epitrophie, beziehungsweise Hypotrophie kommt, wie wir gesehen haben, zur starken Ausbildung oder überhaupt erst zur Anschauung an Sprossen, deren Stammtheile bereits dem Dickenwachsthum unterliegen, und es sind vorwiegend die durch die Lage zum Horizont gegebenen Einflüsse, welche das ungleiche Dickenwachsthum geneigter Sprossaxen bewirken.

Solche geneigte Sprossaxen sind unter dem Einflusse der Lage symmetrisch geworden, und die Symmetrieebene steht senkrecht auf dem Horizont.

Ähnliche morphologische Verhältnisse kommen auch bei krautigen, aber noch im Längenwachsthum begriffenen Axillarsprossen zustande. Die noch im primären Entwicklungsstadium

Digitized by Google

befindlichen Axen solcher Sprosse sind gleichfalls symmetrisch und die Symmetrieebene steht häufig senkrecht auf dem Horizont, geht aber im allgemeinen durch die Axe des Muttersprosses, welcher einen regelmässigen Querschnitt besitzt.

Aber hier ist es wohl ausschliesslich oder doch hauptsächlich die Lagebeziehung zum Hauptspross, welche die symmetrische Ausbildung der Sprossaxe bewirkt.

Diese Sprossaxen erscheinen in der Regel schon der Anlage nach symmetrisch, und es bleibt bei der geneigten Lage die Symmetrie erhalten; es können aber diese symmetrischen Organe durch spätere orthotrope Lage wieder regelmässig werden.

Die hierher gehörigen Fälle der Symmetrie des Stammquerschnittes können in zwei Kategorien gebracht werden. Eine dieser Kategorien ist durch monosymmetrischen Querschnitt, die andere durch bisymmetrischen Querschnitt gekennzeichnet. Als Beispiel der ersten Classe nenne ich *Tradescantia guyanensis*. Die untersten, zuerst gebildeten Internodien der Axillarsprosse dieser Pflanze haben einen etwa halbkreisförmigen Querschnitt. Die Symmetrieebene der Axillarsprosse geht durch die Axe des Muttersprosses, und ist häufig wegen geotropischer Aufrichtung der Internodien nahezu vertical. Diese Tendenz zur orthotropen Stellung bringt es wahrscheinlich mit sich, dass die später entstehenden Internodien regelmässige Querschnitte gewinnen.

Als Beispiel der zweiten Classe nenne ich *Eupatorium cannabinum*. Der Querschnitt des Hauptsprosses ist rund bis quadratisch, der der axillaren Triebe elliptisch bis rechteckig. Die axillären Sprossaxen besitzen zwei Symmetrieebenen. Die eine geht durch die Axe des Muttersprosses, die zweite steht senkrecht auf der ersteren.

V. Abhängigkeit des Wurzelquerschnittes von der Lage des Organs.

Gleich den orthotropen Stammgebilden zeigen auch die orthotropen Wurzeln in der Regel die ausgesprochene Tendenz zu regelmässiger Ausbildung ihrer Querschnitte.

Es scheint nicht nothwendig, die betreffenden einfachen Formverhältnisse solcher orthotroper Organe einer besonderen

Digitized by Google

Erörterung zu unterziehen. Und auf Ausnahmen und deren Erklärung einzugehen, wäre in dieser in den Gegenstand einleitenden Abhandlung auch nicht am Platze.

Es handelt sich ja hier bloss um die Erkennung der Abhängigkeit der Form der Organe von ihrer Lage im allgemeinen, und in dieser Beziehung genügt ja schon der Hinweis auf die eingangs citirten Untersuchungen von Sachs, welche den innigen Zusammenhang der orthotropen Richtung mit dem radiären Baue des betreffenden Organs gelehrt haben.

In diesen Paragraphen soll bloss von der Querschnittsform geneigter Wurzeln die Rede sein.

Es ist mit viel grösseren Schwierigkeiten verbunden, in schiefer Lage erwachsene Wurzeln, besonders von vorgeschrittenem Alter, zu erlangen, als derlei Äste. Dies ist der Grund, wesshalb meine Beobachtungen in Hinsicht auf die Form geneigt gewachsener Wurzeln vergleichsweise so geringe, ja ich muss sagen, unvollständige sind.

Nach den bis jetzt angestellten Beobachtungen zu urtheilen, scheinen alle Wurzeln sowohl der Nadelbäume als auch der belaubten Holzgewächse einen hypotrophen Holzkörper auszubilden.

Diese Beobachtungen beziehen sich bloss auf Wurzeln, welche bereits dem Dickenwachsthum unterliegen, sich also schon im secundären Entwicklungsstadium befinden.

Dass noch im primären Entwicklungsstadium stehende Wurzeln, wenn sie senkrecht in den Boden hinabwachsen, einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, hingegen bei horizontaler Lage einen elliptischen oder eiförmigen Querschnitt haben, dessen grösster Durchmesser mit der Lothlinie zusammenfällt, ist bereits von Hofmeister angegeben worden.[1]

VI. Förderung der an der Oberseite des Sprosses gelegenen Axillarknospen (Epitrophie der Axillarknospen).

In der Regel scheinen an geneigten Sprossen die oberen und unteren Axillarknospen gleiche Grösse zu besitzen. Bei genauer Untersuchung, namentlich wenn an Gewächsen mit

[1] Allgemeine Morphologie, S. 601.

Digitized by Google

gegenständiger Blattanordnung zwei Knospen gleichen Alters, von welchen eine sich oberseits, die andere unterseits befindet, verglichen werden können, ergeben sich doch mancherlei Unterschiede.

Es gibt Gewächse, welche selbst bei sorgsamem Vergleiche keine ungleiche Entwicklung der verschieden orientirten Axillarknospen erkennen lassen, hingegen andere, welche eine entschiedene Förderung der oberen, und wieder andere, welche eine entschiedene Förderung der unteren Knospen darbieten. Diese beiden letzteren Typen sind in verschiedenem Grade ausgeprägt.

Holzgewächse, welche an geneigten Sprossen sowohl oben als unten die Axillarknospen zu gleich starker Ausbildung bringen, sind z. B. *Evonymus europaeus* und *Rhamnus cathartica*. Es kommen allerdings Schwankungen in der Grösse selbst bei gleichem Alter vor, dieselben gleichen sich aber im Mittel der Messungen so aus, dass ich sie nur als individuelle Abweichungen betrachten möchte.

Von Holzgewächsen, deren Axillarknospen oberseits gefördert sind, nenne ich als eclatante Beispiele: *Lonicera xylosteum, L. tartarica, Symphoricarpus racemosa, Spiraea opulifolia* und *Lycium barbarum*. Deutliche Unterschiede in diesem Sinne fand ich beispielsweise bei *Ligustrum vulgare*. Bei *Lycium barbarum* kommt es an horizontalen Zweigen nicht selten vor, dass die oben gelegenen, schon in der ersten Vegetationsperiode Kurztriebe bilden, die unteren nicht, oder dass hier nur sehr verkümmerte Kurztriebe hervorgebracht werden.

Syringa vulgaris führe ich als ein Beispiel eines Gewächses an, bei welchem ich im allgemeinen nur eine schwache Förderung der oberen Knospen gefunden habe. Sehr oft machte ich an dieser Pflanze die Wahrnehmung, dass, wenn die beiden zuletzt gebildeten Axillarknospen übereinander standen, die untere zu stärkerer Ausbildung gelangte. Besonders deutlich ist der Unterschied bei gleichzeitiger Anisophyllie des letzten (obersten) Blattpaares.

Ein sehr schwankendes Verhalten bietet in Bezug auf diese Verhältnisse *Acer campestre* dar. In vielen Fällen fand ich an geneigten Sprossen die oberen und unteren Knospen

Digitized by Google

gleich stark ausgebildet. In einzelnen Fällen waren entschieden die unteren, in anderen die oberen Knospen in der Entwicklung bevorzugt, und zwar war ersteres stets in Verbindung mit starker Anisophyllie, letzteres zumeist an sehr sonnigen Standorten zu beobachten. Auch an *Sambucus nigra* habe ich Ähnliches beobachtet.

VII. Förderung der an der unteren Seite des Sprosses gelegenen Axillarknospen (Hypotrophie der Axillarknospen).

Beispiele: *Acer platanoides, Pseudoplatanus* und *Negundo*, *Bignonia Catalpa, Staphylea pinnata, Broussonetia papyrifera*; gewöhnlich bei starker Anisophyllie besonders deutlich.

Nicht immer, aber häufig sah ich eine Förderung der unteren Knospen bei *Cornus alba*, *Aesculus Hippocastanum* und *Viburnum Lantana.*

Bei *Cornus alba* fand ich manchmal unten kleine, oben gar keine Knospen in den Blattachseln. In einigen Fällen waren die unteren Knospen gestielt, die oberen sitzend.

Die ungleich starke Entwicklung der Axillarknospen an Ober- und Unterseite ist kurz nach Vollendung der Belaubung nicht so deutlich, als gegen Ende der Vegetationsperiode.

VIII. Förderung der an der Oberseite der Sprosse gelegenen Adventivknospen.

Es ist schon von Kny[1] darauf hingewiesen worden, dass sich Adventivknospen an den Oberseiten der Sprosse reichlicher als an den Unterseiten entwickeln, und es wurde von dem genannten Forscher experimentell nachgewiesen, dass diese verschiedene Entwicklungsweise gewiss nicht durch die Schwerkraft allein hervorgebracht wird, da vertical erwachsene Stammabschnitte, in feuchtem Sande horizontal gelegt, keine auffällige Bevorzugung der Adventivknospenentwicklung an der Oberseite der Stammaxen erkennen liessen. Da in dem genannten Experimente alle jene durch die Lage gegebenen, auf Ober- und Unterseite der Sprossaxen verschieden einwirkenden Factoren (Licht, Wärme etc.) entweder ausgeschlossen

[1] Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. März, 1876.

Digitized by Google

waren oder allseits im gleichen Sinne sich bethätigten, so muss geschlossen werden, dass der Unterschied in der Entwicklung der Adventivknospen und Adventivsprosse an Ober- und Unterseite der Stämme, wie er sich unter normalen Verhältnissen dem Beobachter darbietet, durch das Zusammenwirken jener Kräfte und Einflüsse zustande kömmt, welche durch die Lage gegeben sind.

An stark geneigten Stämmen von *Prunus Mahaleb* und *Pterocarya fraxinellifolia* sah ich Adventivknospen nur an der Oberseite der genannten Sprosse. An schwach geneigten Hauptstämmen der letzten Pflanze (Neigung circa 20°) waren sowohl an der Ober-, als an der Unterseite Adventivknospen zur Anlage gekommen, oberseits relativ mehr als unterseits; erstere kamen zu viel stärkerer Ausbildung.

Merkwürdig erschien mir in dieser Beziehung *Elaeagnus*, an welchem selbst bei stärkster Neigung, nämlich bei horizontaler Lage, sich sowohl ober- als unterseits Adventivknospen ausbildeten. Während aber die aus den oberen Adventivknospen hervorgegangenen Sprosse sich kräftig ausbildeten, verkümmerten die unten angelegten auffallend.

IX. Förderung der Sprosse an der Oberseite geneigter Muttersprosse (Epitrophie der Sprosse).

Dass bei vielen Holzgewächsen an geneigten Sprossen die oberen Axillarknospen zu stärkerer Entwicklung gelangen als die unteren, ist schon von Kny beobachtet worden. Es kommt aber, wie im nächsten Paragraphen gezeigt werden wird, nicht selten auch der entgegengesetzte Fall vor.

Vor Allem bemerke ich, dass dort, wo die oberen Axillarknospen stärker als die unteren ausgebildet werden, aus ersteren grössere, kräftigere Sprosse hervorgehen, als aus den letzteren.

Aber auch dann, wenn ober- und unterseits gleich stark entwickelte Axillarknospen entstehen, können bei manchen Holzgewächsen oberseits stärkere Triebe entwickelt werden.

Beispiele hiefür sind: *Ribes aureum, Philadelphus coronarius, Evonymus europaeus, Viburnum Opulus.* An *Sambucus nigra* bilden sich, wie schon bemerkt, bei starker Anisophyllie häufig die unteren Knospen stärker als die oberen aus; nichts-

Digitized by Google

destoweniger habe ich an sonnigen Standorten selbst an derartigen Sprossen eine oft sehr starke Förderung der oberen Axillarsprosse bemerkt. Bei *Syringa vulgaris* ist die Förderung der an den Oberseiten der Hauptsprosse gelegenen Axillarsprosse stets eine stärkere als jene der Axillarknospen.

Dass das Licht in hohem Grade fördernd auf die Axillarsprossentwicklung einwirkt, habe ich an *Ligustrum vulgare*, welches, wie schon oben bemerkt, oberseits stärkere Axillarknospen ausbildet als unterseits, experimentell festgestellt. Verticale Sprosse, deren gleich alte Axillarknospen von gleicher Grösse waren, wurden in der nächsten Vegetationsperiode so gehalten, dass sie von einer Seite kräftigeres Licht erhielten als von der entgegengesetzten. Die lichtwärts gekehrten Sprosse kamen zu deutlich stärkerer Entwicklung. Andere derartige Sprosse wurden in der nächsten Vegetationsepoche horizontal gelegt. Obgleich die gleich alten Knospen von gleicher Grösse waren, entwickelten sich die oberen Axillartriebe bedeutend stärker als die unteren. Der Unterschied war ein grösserer als im ersteren Falle, obgleich im ersten Falle die Lichtintensität an der Lichtseite der Sprosse eine grössere war als im letzteren, woraus zu ersehen sein mag, dass das Licht allein die Förderung der oberen Sprosse nicht vollzieht. Ungleich bedeutender ist aber noch der Unterschied in der Grösse der ober- und unterseits zur Entwicklung gelangenden Sprosse, wenn sie aus ungleich grossen Axillarknospen an von Natur aus stark geneigten Sprossen zur Ausbildung gelangten, woraus zu entnehmen sein dürfte, dass auch der im Vorjahre erfolgte Einfluss der Lage, wie derselbe schon in der ungleichen Entwicklung der oberen und unteren Axillarknospen zum Ausdrucke gelangte, und vielleicht auch die Beziehung des die Axillarknospe tragenden Sprosses zu seinem Muttersprosse bei der epitrophen Sprossentwicklung betheiligt ist.

Von besonderem Interesse scheint mir folgende Beobachtung zu sein, welche ich an *Crataegus oxyacantha* anstellte. Zahlreiche Jahrestriebe entwickelten in den Achseln der Blätter gänzlich unbeblättert erscheinende Dornen. In der nächsten Vegetationsperiode erschienen neben den Dornen Kurz- oder Langtriebe, welche aber nicht aus ruhenden Beiknospen, sondern

Digitized by Google

aus je einer basalen Knospe des Dornsprosses hervorgegangen waren. Ich bemerkte nun auffallend häufig, dass an geneigten Sprossen die Langsprosse der Unterseite gefördert waren, und dass dieselben, des negativen Geotropismus baar, stark nach abwärts wuchsen; an horizontalen Muttersprossen entwickelten sie sich geradezu vertical nach abwärts. Doch habe ich an sehr sonnigen Standorten auch eine Förderung der Langsprosse an den Oberseiten der Muttersprosse wahrgenommen. Wo aber am Muttersprosse Kurztriebe zur Entwicklung gelangten, erschienen dieselben allseits von gleicher Stärke.

X. Förderung der Sprosse an den Unterseiten geneigter Muttersprosse (Hypotrophie der Sprosse).

Der eben mitgetheilte, *Crataegus* betreffende Fall zeigt, dass Holzgewächse existiren, welche unter bestimmten Verhältnissen unterseits, unter anderen oberseits ihre Seitensprosse zu stärkerer Entwicklung bringen. Ich habe noch mehrere andere solcher Fälle beobachtet, z. B. *Cornus alba*, wo ich aber doch häufiger eine Förderung an der Unterseite als an der Oberseite der Muttersprosse feststellen konnte.[1]

Ausgesprochene Fälle von stärkerer Ausbildung der Sprosse an den Unterseiten der Muttersprosse beobachtete ich an zahlreichen Holzgewächsen mit stark ausgesprochener Anisophyllie, so z. B. an *Aesculus Hippocastanum*, *Acer campestre*, *A. Negundo* u. v. a. Ob diese stärkere Entwicklung der unteren Sprosse von der Anisophyllie abhängt oder auf denselben Ursachen wie diese beruht, konnte ich bisher nicht entscheiden. Aber neben dieser ungleichen Sprossentwicklung kommt noch eine andere vor, welche entschieden vom Lichte abhängt. An schiefen Sprossen von *Acer campestre* sind die gleich alten und gegen den Horizont gleich geneigten Seitensprosse bei gleicher Beleuchtung in gleicher Weise ausgebildet, wie die Blätter gleich waren, in deren Achseln sie zur Entwicklung

[1] So verhielt sich *Cornus alba* und auch *C. sanguinea* bei freier Exposition; im Schatten höherer Gewächse stehend, werden diese Sträucher amphitroph, wovon später die Rede sein wird.

Digitized by Google

kamen, während die oben und unten inserirten Sprosse ungleiche Grösse besitzen. Wenn nun die gleichgeneigten Sprosse ungleich beleuchtet sind, so entwickeln sie sich auch ungleich, indem die lichtwärts stehenden Sprosse zu stärkerer Ausbildung kommen als die im Schatten stehenden.

XI. Förderung der seitlichen Sprosse an geneigten Muttersprossen (Amphitrophie der Sprosse).

Es gibt zahlreiche Holzgewächse, welche entsprechend der Flankenstellung ihrer Blätter auch ihre Zweige in der Regel bloss seitlich zur Entwicklung bringen. Das so entstehende Zweigsystem nähert sich dann einer Fläche, ist gewöhnlich hemiorthotrop gelegen und besitzt eine symmetrische Gestalt. Fällt, wie dies für Bäume mit reich entwickelter Krone die Regel ist, das herrschende Licht vom Zenith ein, so liegen auch alle Blätter angenähert horizontal und beiläufig in der Ebene der Zweige; keines beschattet im ganzen Zweigsystem das andere, und es ist unter diesen Verhältnissen die zweckmässigste Lichtlage des Laubes erreicht. *Fagus*, *Carpinus* und *Ulmus* nenne ich als Repräsentanten dieser zahlreich auftretenden Holzgewächse.

Was hier schon unmittelbar durch die Anlage gegeben ist, vollzieht sich an zahlreichen Holzgewächsen mehr oder minder vollkommen im Laufe mehrerer Vegetationsepochen und wird durch die Einflüsse der Lage hervorgerufen. Als besonders instructives Paradigma dieses Falles nenne ich *Salisburya adianthifolia*. Die jungen Triebe entwickeln Blätter in wechselständiger Anordnung. Geneigte Sprosse lassen keine Anisophyllie erkennen, auch eine ausgesprochene Tendenz zur asymmetrischen Ausbildung der Blätter ist nicht wahrzunehmen. In der nächsten Vegetationsperiode entwickelten sich die Axillarknospen zu Trieben, welche sich entweder als Kurz- oder als Langtriebe ausbilden. Wenig auffällig ist es, dass die seitlich gestellten Kurztriebe oft etwas stärker entwickelt sind als die oberen und unteren. Höchst auffallend ist es aber, dass die Langtriebe gewöhnlich an den Flanken des Muttersprosses zur Entwicklung kommen. Die Folge davon ist, dass im Laufe

Digitized by Google

der Weiterentwicklung die Verzweigung dieselbe wird, welche bei der Buche etc. schon durch die Anlage gegeben ist.[1]

Ähnlich wie bei *Salisburya* werden bei zahlreichen Nadelbäumen Zweigsysteme gebildet, welche die Tendenz haben, in einer hemiorthotrop gelagerten Ebene nach und nach ihre Seitensprosse auszubreiten (Tanne, Fichte etc.). Bei vielen Laubbäumen kommt dieses durch die Lage gegebene Formverhältniss erst spät und dadurch zustande, dass die oben und unten an den geneigten Muttersprossen angelegten Seitensprosse immer mehr und mehr verkümmern und die seitlichen zu stärkerer Entwicklung gelangen (die meisten Ahorne, z. B. *Acer platanoides* etc.).

Zwischen den genannten Nadel- und den Laubbäumen der bezeichneten Kategorie findet man bezüglich des Zustandekommens der Amphitrophie mancherlei Übergänge; im Allgemeinen erfolgt aber bei ersteren die Amphitrophie durch Verkümmerung der oberen und unteren Knospen, bei letzteren durch Verkümmerung oberer und unterer Sprosse.

Auch bei *Robinia* und manchen anderen Holzgewächsen findet man die ausgesprochene Tendenz, alle geneigten Sprosssysteme in einer Ebene auszubreiten, welche in der Regel eine hemiorthotrope ist. Allein eine aufmerksame Beobachtung zeigt, dass die Herstellung dieser charakteristischen Sprosssysteme auf eine andere Weise als bei *Ulmus*, und im Wesentlichen auch in einer anderen Weise als bei *Acer platanoides* zustande kommt. Es geschieht dies bei *Robinia* nämlich durch Änderung der Blattstellung. Während bei verticalen oder wenig geneigten Trieben der *Robinia* die Blätter nach $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$ oder nach höheren Werthen der gewöhnlichen Blattstellungsreihe angeordnet sind, findet man, dass bei

[1] Die Amphitrophie der Buchensprosse ist ein specieller Fall der längst bekannten Dorsiventralität des genannten Gewächses. Wir verdanken Koldrup Rosenvinghe (Révue générale de Botanique I, 1889 p. 24 ff.) die Auffindung, dass der Keimstengel der Buche sich anfangs orthotrop entwickelt, aber noch im Keimungsstadium (im ersten Jahre) den dorsiventralen Charakter annimmt, der allen folgenden Sprossungen aufgeprägt erscheint. Nach den Untersuchungen des genannten Forschers erfolgt die Orientirung der Dorsiventralität hier durch das Licht.

Digitized by Google

stärkerer Neigung der Sprosse alle Blätter nach $\frac{1}{2}$ gestellt sind, nämlich in zwei Reihen stehen, welche den Flanken der Sprossaxe entsprechen, so dass also in der Individualentwicklung eine Blatt-, beziehungsweise Zweiganordnung sich ausbildet, welche der Ulme, Buche etc. angeboren ist.

An schwächer geneigten Ästen der *Robinia* kommen wohl auch die Stellungsverhältnisse $\frac{1}{3}$ oder selbst $\frac{2}{5}$ zur Ausbildung. Im Laufe der Weiterentwicklung des Sprosssystems verkümmern aber die oberen und unteren Sprosse, so dass die schliessliche Verzweigung des Sprosssystems in derselben Weise zustande kommt, wie etwa bei *Acer platanoides*.

Wieder anders kommt die Amphithrophie der Sprosse bei *Cornus alba* und allen jenen Holzgewächsen mit decussirter Blattstellung zustande, bei welchen, wie die Untersuchungen von Frank[1] und de Vries[2] lehrten, an geneigten Sprossen durch Drehung der Internodien die vierreihige Blattanordnung in die zweireihige übergeht. Auch die Axillarknospen stehen dann in zwei Reihen und wie die Blätter an den Flanken der Sprossachsen. Dementsprechend wird das Sprosssystem amphitroph und nimmt die hemiorthotrope Lage an.[3]

Diese Amphitrophie der Sprosssysteme ist für baumartige und stark überschattete strauchartige Gewächse, behufs Ausnützung des herrschenden Oberlichtes, das günstigste Verhältniss, wie bereits oben angedeutet wurde.

Wie ich eben dargelegt habe, kommt dieses für viele Gewächse zum Zwecke der vollkommensten Ausnützung des Lichtes höchst förderliche Lageverhältniss der Sprosse auf viererlei Weise zustande:

1. Unmittelbar durch die Anlage (*Ulmus*);

---

[1] Frank, Die natürliche wagrechte Richtung etc. Leipzig, 1870.

[2] H. de Vries, Arbeiten des botanischen Institutes zu Würzburg. Bd. I, (1871).

[3] Bei Überschattung. An sonnigen Standorten ist die zweireihige Anordnung der Blätter nicht oder sehr unvollständig durchgeführt und es kommt hier nicht zur Amphitrophie, sondern zur Hypo- oder Epitrophie der Sprosse. Vergleiche S. 690.

Digitized by Google

2. durch Verkümmerung der oberen und unteren und Begünstigung der seitlichen Knospen (Fichte) oder Sprosse (*Acer platanoides*);

3. durch Veränderung der Blattstellung, welche sich in den betreffenden Fällen an geneigten Sprossen so vereinfacht, dass die Blätter und später die Axillartriebe so an den Flanken gestellt sind (*Robinia*), wie dies im ersten Falle angeboren erscheint.

4. durch Umwandlung der vierreihigen Blattstellung in die zweireihige infolge Drehung der Internodien (*Cornus alba*).

XII. Anisophyllie.

Die oft höchst auffällige Erscheinung der Ungleichblättrigkeit der Sprosse infolge der Lage wurde im Jahre 1868, gleichzeitig von Frank,[1] Hofmeister[2] und mir[3] entdeckt. Jeder der Genannten machte diese Auffindung in vollster Unabhängigkeit von den andern, in einer Zeit, in welcher den äusseren Einflüssen auf den Lebensprocess der Pflanze, namentlich der Einwirkung von Licht und Schwerkraft, wieder grössere Aufmerksamkeit zugewendet wurde. Ich habe dieser Erscheinung den Namen Anisophyllie gegeben, ein Ausdruck, der heute im allgemeinen Gebrauche steht. Diese Erscheinung spricht sich darin aus, dass an geneigten Sprossen die oberseits gelegenen Blätter eine geringere Masse und ein geringeres Volum besitzen als die unteren, während die seitlichen Blätter ein intermediäres Verhalten zeigen. Am deutlichsten ist dieselbe an grossblättrigen Holzpflanzen mit gegenständiger Blattanordnung ausgeprägt, weil hier die Grössenunterschiede der oberen und unteren Blätter beträchtliche sind und weil hier Blätter gleichen Alters unmittelbar mit einander verglichen werden können.

---

[1] Frank, Über die Einwirkung der Gravitation auf das Wachsthum einiger Pflanzentheile. Bot. Zeitung Nr. 51 vom 18. December 1868.

[2] Allgemeine Morphologie. Leipzig, 1868.

[3] Beobachtungen über den Einfluss der Erdschwere etc. Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 58 (5. November 1868).

Digitized by Google

Es sind bisher hauptsächlich Holzgewächse als Beispiele der Anisophyllie angeführt worden. Ich habe im Laufe der Zeit eine grosse Zahl von anderen Beispielen gesammelt. Auch das Laub krautiger Gewächse zeigt diese Erscheinung, so z. B. die Seitentriebe der *Urtica*-Arten, von *Scrophularia* und zahlreichen anderen Scrophularineen, von *Galeopsis* und zahlreichen anderen Labiaten, von *Eupatorium* und anderen Compositen, von Sileneen etc. Auch an krautigen und staudenartigen Gewächsen anderer Pflanzenfamilien habe ich Anisophyllie beobachtet. Auch in der Hochblattregion ist sie zu finden, so bei *Salvia sclarea L.*, etc. Eingehend werde ich über Vorkommen und Erklärung der Anisophyllie in einer später folgenden Abhandlung mich aussprechen. Hier handelt es sich nur um einige principielle Erörterungen, welche mir geeignet erscheinen, zu zeigen, dass die Anisophyllie einen Fall des Einflusses der Lage auf die Form der Pflanzenorgane darstellt.

Was die Erklärung der Erscheinung anlangt, so ist zuerst zu bemerken, dass alle drei Entdecker dieselbe als eine Wirkung der Schwerkraft aufgefasst haben. Ich habe im Laufe der Zeit auf Grund zahlreicher Beobachtungen und Versuche meine Ansicht geändert, und schon früher einmal die Ansicht kurz ausgesprochen, dass die Anisophyllie, wie schon oben bemerkt, durch den Einfluss der Lage hervorgebracht werde, also durch das Zusammenwirken mehrerer durch die Lage gegebener Einflüsse, unter anderm auch durch die Beziehung der Lage des anisophyllen Sprosses zum Muttersprosse zustande komme.[1]

---

[1] Biologie, 1889, S. 35. Vorher hatte schon Göbel angegeben, dass die Anisophyllie nicht nothwendig bloss durch äussere Einflüsse erklärt werden müsse, indem zweifellos innere Wachsthumsursachen existiren, welche zur Erklärung dieser Erscheinung herangezogen werden können. Er sagt (Bot. Zeitg. 1880, S. 817): »Obgleich nachgewiesen wurde, dass das verschiedene Mass des Wachsthums in den oberen und unteren Blättern horizontaler Zweige abhängig ist von der relativen Lage desselben gegen den Horizont, liesse sich gegen die Zurückführung dieser Gestaltverhältnisse auf die Einwirkung der Schwerkraft immer noch einwenden, dass dieselben beruhen auf inneren Symmetrieverhältnissen, die bestimmt wurden durch die Lage des Seitensprosses zum Hauptspross.«

Digitized by Google

Frank[1] verharrt aber noch in jüngster Zeit auf seinem früheren Standpunkt, indem er aus dem Eintritt der Anisophyllie im Finstern folgert, dass dieselbe durch die Schwerkraft bewirkt werden müsse. Die Schwerkraft inducirt, wie er sagt, eine Bilateralität, welche in der Anisophyllie zum Ausdrucke kommt.

Ich will an dieser Stelle nur Folgendes darzulegen versuchen:

1. Anisophyllie kann durch äussere, aus der Lage des betreffenden Sprosses gegen den Horizont ableitbare Einflüsse bewirkt werden.

2. Es sind aber bei dem Zustandekommen der Anisophyllie auch Einflüsse thätig, welche aus der Lage des anisophyllen Sprosses zum Muttersprosse resultiren.

3. Alle die Anisophyllie betreffenden Momente können in der Individualentwicklung wirksam werden; es können dieselben aber zu erblicher Anisophyllie führen, so dass dann die Ungleichblättrigkeit der Sprosse infolge der Lage als Product phylogenetischer Entwicklung sich darstellt.

Was den ersten Punkt anlangt, so möchte ich zunächst auf einige bemerkenswerthe Versuche, welche von Frank und Kny ausgeführt wurden, hinweisen.

Frank[2] hat gezeigt, dass wenn man geneigte Sprosse anisophyller Gewächse, z. B. von *Acer platanoides*, kurz vor dem Öffnen der Knospen umkehrt, sich eine Anisophyllie einstellt, welche der neuen Lage entspricht. Schon dies beweist, dass die Lage des Sprosses zum Horizont bei dem Zustandekommen der Anisophyllie mitwirkt. Der genannte Forscher hat aber noch eine andere sehr wichtige Beobachtung gemacht: die Anisophyllie war in der neuen Lage eine schwächere als unter normalen Verhältnissen.

Noch bemerkenswerther scheinen mir einige Versuchsergebnisse, welche wir Kny[3] verdanken. Derselbe kehrte im Herbste horizontale Zweige von *Abies pectinata* um und fand, dass die aus den Knospen hervorgegangenen Triebe im nächsten

---

[1] Frank, Lehrbuch der Botanik, Bd. I, Leipzig 1892, S. 398.

[2] Bot. Zeitg. 1868, S. 877 ff.

[3] Bot. Zeitg. 1873, S. 435.

Digitized by Google

Frühlinge eine Anisophyllie darboten, welche der ursprünglichen Lage entsprach. Erst im zweitnächsten Frühlinge nahm das zugewachsene Sprossstück die der neuen Lage entsprechende normale Anisophyllie an.

Aus beiden Versuchen ist zu ersehen, dass die Anisophyllie sehr frühzeitig, nämlich schon im Knospenzustande als Anlage vorhanden ist. Diese Anlage ist aber in verschiedenem Grade ausgebildet. Denn während dieselbe bei der Tanne so scharf ausgeprägt war, dass der umgekehrte Spross seine Blätter so entwickelte, als hätte er seine ursprüngliche Lage gar nicht geändert, machte sich in den von Frank (mit *Acer platanoides*) angestellten Versuchen durch die bei umgekehrter Lage geschwächt hervortretende Anisophyllie nicht nur der Einfluss der ursprünglichen, sondern auch der Einfluss der neuen Lage bemerklich.

Ich habe zahlreiche analoge Versuche wie Frank und Kny im Laufe der Jahre angestellt und kann nicht nur ihre Beobachtungen bestätigen, sondern fand auch, dass die directe Beeinflussung durch die Lage graduell noch viel verschiedener ist als aus den bisherigen Beobachtungen unmittelbar abgenommen werden kann. Einerseits können Blätter, die lange aus dem Knospenzustand herausgetreten sind, noch unmittelbar durch die Lage im Sinne der Anisophyllie beeinflusst werden; anderseits kann aber die vorhandene Anlage zur Anisophyllie noch mit grösserer Zähigkeit wirksam bleiben, als in dem oben mitgetheilten, auf die Tanne bezugnehmenden Falle, wie ich weiter unten nachweisen werde.

Aus meinen zahlreichen Beobachtungen, welche darauf hindeuten, dass bei dem Zustandekommen der Anisophyllie die Lage der betreffenden Sprosse zum Horizont betheiligt ist, hebe ich nur noch folgende Beobachtung hervor: Selbst aufrecht erwachsene Sprosse können später anisophyll werden. Die vor Abschluss des Längenwachsthums der Jahressprosse gebildeten Blätter eines Blattpaares zeigen oft eine ungemein starke Anisophyllie (bei auffallend ungleicher Lage gegen den Horizont), worüber ich in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1868 bereits einige Beobachtungen mitgetheilt habe. Die Anisophyllie dieser beiden gleich alten Endblätter lässt sich auf

Digitized by Google

innere Symmetrieverhältnisse nicht zurückführen, denn die beiden Endblätter sind oft das einzige anisophylle Blattpaar des ganzen — manchmal sehr reich beblätterten — Sprosses. Auch die Mitwirkung der Erblichkeit bei dem Zustandekommen der Anisophyllie scheint mir in diesem Falle ausgeschlossen.

Folgende Beobachtung scheint schlagend zu beweisen, dass die Lage zum Horizont bei dem Zustandekommen der Anisophyllie mitwirkt. An schiefen, deutlich anisophyllen Sprossen von *Acer tatarica* kamen in den beiden Achseln der gegenständigen Blätter im Juni kleine Axillarsprosse zur Entwicklung, an welchen die nach abwärts geneigten Blätter deutlich stärker entwickelt waren als die oberen, und zwar erfolgte diese ungleiche Blattentwicklung unabhängig von der Lage der Axillarsprosse zum Muttersprosse. Wäre das Moment der »inneren Symmetrie« hier zu Tage getreten, so hätte an einem der beiden kleinen Axillarsprosse das untere, an dem anderen das obere, also in beiden Fällen das von dem Muttersprosse abgewendete Blatt die grössere Masse erreicht. In dem eben genannten Falle lagen, wie sich von selbst versteht, die Axillarsprosse übereinander. Aber auch an in gleicher Höhe gestandenen Axillarsprossen wurden die unteren Blätter grösser, und zumeist recht auffallend grösser als die oberen, eine Erscheinung, die wieder nicht durch die Lage des anisophyllen Sprosses zum Muttersproß, sondern nur durch die Lage des anisophyllen Sprosses zum Horizont zu erklären ist.

Aus allen diesen Beobachtungen geht mit Bestimmtheit hervor, dass die Lage des Sprosses zum Horizont bei dem Zustandekommen der Anisophyllie betheiligt ist.

Dass aber auch die Lage des anisophyllen Sprosses zu seinem Muttersproß bei dem Zustandekommen der Anisophyllie von Einfluss ist, kann den folgenden Beobachtungen entnommen werden. Wenn kräftige mit axillaren Sprossanlagen versehene Stämme von *Urtica dioica* oder von *Scrophularia officinalis* horizontal zu liegen kommen, so entwickeln sich an den Seiten dieser Stämme Axillarsprosse mit starker Anisophyllie, an welchen die äusseren, also die von der Mutteraxe abgewendeten Blätter stärker ausgebildet sind als die inneren,

Digitized by Google

der Mutteraxe zugekehrten.[1] Richtet sich der Spross auf oder denkt man sich denselben aufgerichtet, so hat man die normale Anisophyllie vor sich: es sind dann die unteren Blätter die grösseren. Ohne Rücksicht auf die absolute Verticale sind also die äusseren, d. i. die von der Mutteraxe abgekehrten Blätter die grösseren, die inneren, d. i. die der Mutteraxe zugekehrten, die kleineren. Es ergibt sich hieraus ohne weiteres, dass hier eine starke Beeinflussung der ungleichen Blattentwicklung durch die Lage des anisophyllen Sprosses zum Muttersprosse stattfand, und es ist die weitere Frage, ob dieses Verhältniss erblich festgehalten ist, oder jedesmal in der ontogenetischen Entwicklung durch die gegebenen anatomischen Verhältnisse entsteht. Bei flüchtiger Betrachtung wäre man geneigt anzunehmen, dass erbliche Eigenthümlichkeiten hier nicht im Spiele sind, allein in gewissen ausgeprägten Fällen, welche ich gleich anführen werde, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass auch die Erblichkeit in das Zustandekommen der Anisophyllie eingreift.

Damit komme ich zu dem dritten oben angeführten Punkt. Ich habe schon in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1868 auf einige Pflanzen hingewiesen, welche, wie ich mich ausdrückte, die Erscheinung der habituellen Anisophyllie darbieten, d. i. einer erworbenen Ungleichblättrigkeit, welche sich in der Individualentwicklung durch künstliche Lageänderung nicht aufheben, beziehungsweise nicht umkehren lässt.

Diese habituelle Anisophyllie habe ich damals an *Goldfussia anisophylla*, an *Centradenia rosea* und an einer orientalischen noch unbeschriebenen *Urtica*-Art, welche in den Schönbrunner Gewächshäusern cultivirt wurde, nachgewiesen. Später hat Göbel[2] habituelle Anisophyllie auch an *Goldfussia glomerata* und *Centradenia grandifolia* beobachtet und genau beschrieben. Der genannte Forscher betrachtet auch die Ungleichblättrigkeit der Sprosse der heterophyllen *Selaginella-*

[1] Besonders in die Augen fallend ist bei diesen Pflanzen der Einfluss des Muttersprosses auf den anisophyll gewordenen Seitentrieb, wenn der letztere sich nicht geotropisch aufgerichtet hat, also noch eine geneigte Lage besitzt. In diesem Falle sind dann die oberen Blätter die grösseren.

[2] L. c. S. 839 ff.

Digitized by Google

Arten und der foliosen Jungermannien als Fälle von habitueller Anisophyllie.

In meiner im Jahre 1868 veröffentlichten Abhandlung habe ich Versuche mitgetheilt, die ich mit *Goldfussia anisophylla* zu dem Zwecke anstellte, um zu sehen, ob sich die Anisophyllie dieser Pflanze ebenso durch eine Lageänderung abändern, ja umkehren lässt, wie sich dies bei den schiefen Laubsprossen so vieler Holzgewächse durchführen lässt. Ich bin aber damals zu dem Resultate gelangt, dass man an *Goldfussia anisophylla* die Anisophyllie durch künstlich abgeänderte Orientirung zum Horizont allerdings etwas abändern, nicht aber umkehren kann. Es ist also klar, dass wir es hier mit einer erblich gewordenen Eigenthümlichkeit zu thun haben.

Meine mit *Cendradenia rosea* angestellten Versuche haben insoferne ein noch präciseres Resultat ergeben, als sich hier noch weniger als bei *Goldfussia anisophylla* die erblich gewordene Anisophyllie durch neue Lageverhältnisse alteriren liess. Welche Lage auch immer der Pflanze gegeben wurde, immer sind die vom Muttersprosse abgewendeten Blätter der anisophyllen Sprosse die grösseren, die demselben zugewendeten die kleineren, und das Grössenverhältniss erscheint im Vergleiche zum natürlichen nur sehr wenig alterirt. Hingegen ist es Rosenvinghe[1] bei *Centradenia floribunda* gelungen, die Anisophyllie durch Umkehren der Sprosse umzukehren.

Dass bei habitueller Anisophyllie ein Einfluss des Muttersprosses auf den anisophyllen Seitenspross bemerkbar ist, und zum mindesten bei dem Zustandekommen der Anisophyllie mitwirkt, kann keinem Zweifel unterliegen, denn auch unabhängig von der Lage zum Horizonte werden an schiefen Seitensprossen die von dem Muttersprosse abgewendeten Blätter grösser als die gegenüberliegenden.

Die habituelle Anisophyllie beruht, so weit sie *Goldfussia* und *Centradenia* betrifft, nach Göbel nicht auf äusseren Einflüssen,[2] und ist nach dessen Ansicht auf den erworbenen plagiotropen und dorsiventralen Charakter der Sprosse zurückzuführen. Bei

---

[1] Revue générale de Botanique, T. I (1889), p. 131.

[2] L. c. S. 840.

Digitized by Google

Selaginellen scheint aber das Licht doch die Anisophyllie (in der Ontogenese) zu begünstigen, nämlich bis zu einem gewissen Grad deren Auftreten zu begründen.[1]

Durch erworbene Dorsiventralität der anisophyll werdenden Sprosse lässt sich die habituelle Anisophyllie nicht erklären, indem auch dort, wo gemeine Anisophyllie stattfindet, wie z. B. an der Rosskastanie, dieselbe mit Plagiotropie und Dorsiventralität innigst verknüpft ist. Denn in der Regel entsteht sie nur an plagiotropen Sprossen, und wenn sie entstanden ist, so ist der Spross dorsiventral geworden.

Da die habituelle Anisophyllie sich in einzelnen Fällen, z. B. bei *Goldfussia anisophylla* durch die Lage verändern, wenn auch nicht völlig aufheben lässt, so darf man schliessen, dass bei deren Zustandekommen die durch die Lage zum Horizont gegebenen Momente betheiligt sein müssen. Die Anisophyllie hat aber bei dieser Pflanze einen erblichen Charakter angenommen und kann in der Individualentwicklung von der Lage gegen den Horizont nicht mehr in dem Masse, wie die gewöhnliche Anisophyllie, beherrscht werden. Es wird erlaubt sein, bei jenen Pflanzen, bei welchen die anisophyllen Sprosse auf neue Lage gar nicht mehr reagiren, einen fortgeschrittenen Fall habitueller Anisophyllie anzunehmen.

Dass bezüglich des Grades, in welchem die Anisophyllie erblich festgehalten erscheint, Unterschiede existiren, lehren ja schon die Fälle gemeiner Anisophyllie, bei welchen die Lage des Sprosses zum Horizont für dieses Verhältniss zweifellos von hohem Einflusse ist, wo aber doch die den Blattanlagen durch die Lage zum Horizont aufgezwungene Eignung zur späteren anisophyllen Ausbildung in verschiedenem Grade auftritt, indem bei künstlicher Umkehrung der Einfluss der ursprünglichen Lage sich in verschiedenem Masse bemerklich macht, wie oben nachgewiesen wurde.

Alles in allem zusammengefasst, kann es nunmehr wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Anisophyllie ein com-

---

[1] Hofmeister, Allg. Morphologie, S. 626. Vergl. aber auch Göbel, l. c. 841—843.

Digitized by Google

plicirtes Phänomen ist, welches einerseits von der Lage des anisophyllen Sprosses zum Horizont und anderseits von der Lage desselben zu seinem Muttersprosse abhängt.

Ohne auf die einzelnen Ursachen der Anisophyllie hier eingehen zu wollen, möchte ich doch auf zwei einschlägige Momente hinweisen, welche mir geeignet erscheinen, den Einfluss der Lage des Organs zum Horizont zu verdeutlichen.

Offenbar hat das Licht einen grossen Einfluss auf das Zustandekommen der Anisophyllie. Die oberen Blätter sind in der Regel ganz anderen Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt als die unteren. Zu den ungleichen Wirkungen des Lichtes gehört als eine der anschaulichsten das schwache Etiolement, welchem die Blattstiele der unteren Blätter unterworfen sind, welches dahin führt, die Lamina der unteren Blätter so weit vorzuschieben, bis sie nicht mehr im Schatten der oberen Blätter gelegen sind.

Auch die atmosphärischen Niederschläge wirken in verschiedenem Masse auf die oberen und unteren Blätter ein. An einem und demselben Blattpaare eines geneigten Sprosses wird das Wasser, welches sich in Form von Regen oder Thau angesammelt hat, von dem oberen Blatte rascher ablaufen als von dem unteren. Infolgedessen ist das untere Blatt längere Zeit befeuchtet als das obere, wodurch das Wachsthum des letzteren eine Begünstigung erfahren wird.

Zur Verdeutlichung des Einflusses, den der Muttersprosse auf geneigte Seitensprosse ausübt, um in diesem die Anisophyllie zu begründen oder zu verstärken, möchte ich nur auf das zurückverweisen, was bezüglich des ungleichen Zuflusses der plastischen Stoffe zu der oberen und unteren Hälfte geneigter Sprosse oben (S. 681) gesagt wurde.

Zusammenfassung einiger Hauptergebnisse.

1. Wenn es darauf ankommt, die einfachsten Beziehungen der Lage der Pflanzentheile gegen den Horizont zu ihrer Form

Digitized by Google

zu beurtheilen, so sind folgende drei typische Fälle der Lage zu beachten:

1. Die orthotrope (oder verticale) Lage.
2. Die hemiorthotrope, d. i. diejenige Lage, bei welcher die durch das Organ hindurchgehende Medianebene (Symmetrieebene) senkrecht auf den Horizont steht.
3. Die klinotrope, d. i. diejenige Lage, bei welcher die Medianebene gegen den Horizont geneigt ist.

2. Diesen drei Lagen entsprechen drei Grundformen der Organe: Die regelmässige, die symmetrische und die asymmetrische, oder wie man conform den diese Formen verursachenden Richtungen sagen kann: die orthomorphe, die hemiorthomorphe und die klinomorphe[1] Gestalt.

3. Die genannten Formen stehen zu den bezeichneten Lagen in causaler Beziehung und es entstehen unter dem Einfluss der Lage die entsprechenden Gestalten entweder in der ontogenetischen oder erst in der phylogenetischen Entwicklung. Es ist aber selbstverständlich, dass auch andere Momente auf die Gestalt der Organe einwirken, so dass in manchen Fällen das hier aufgestellte Gesetz nicht strenge erfüllt erscheint Auch ist die Reaction der wachsenden Pflanzentheile gegen die Einflüsse der Lage je nach der Pflanzenart verschieden, so dass die Beziehung der Lage zur Form in verschiedenem Grade ausgeprägt erscheint.

4. Die wichtigsten durch die Lage verursachten Erscheinungen sind:

a) Die Epitrophie.

Förderung des Rindenwachsthums an der Oberseite geneigter Sprosse (Linde).

Förderung des Holzwachsthums an der Oberseite geneigter Sprosse (häufiges Zwischenstadium einseitigen Holzwachsthums bei Laubgewächsen).

Förderung oberseitiger Knospen und Sprosse (viele Strauchartenarten sonniger Standorte).

---

[1] Dass klinomorphe Organe als Consequenz der Asymmetrie noch besondere Formen annehmen können, habe ich in meiner »Biologie« (S. 30 ff.) bereits hervorgehoben.

Digitized by Google

b) Hypotrophie.

Förderung des Holzwachsthums an der Unterseite (Coniferen. Gewöhnliches Schlussstadium einseitiger Holzentwicklung bei Laubhölzern).

Förderung unterseitiger Knospen und Sprosse (viele Laubgewächse mit starker Anisophyllie).

Auch die Anisophyllie, d. i. die Förderung des Blattwuchses an den Unterseiten der Sprosse, kann als ein Fall von Hypotrophie angesehen werden.

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, kann die einseitige Förderung des Holzwachsthums auch wechseln. Die meisten isophyllen Holzgewächse zeigen folgendes Verhalten: An geneigten Sprossen ist das Holz (gewöhnlich nur zur Zeit des Längenwachsthums) isotroph, es wird hierauf epitroph und schliesslich hypotroph.

c) Amphitrophie.

Förderung der Sprosse an den Flanken der Muttersprosse.

Die Amphitrophie der Sprosssysteme — eine zweckmässige Anpassung namentlich reichbelaubter Bäume an die Beleuchtungsverhältnisse des Standortes — ist entweder erworben, oder kommt in der Individualentwicklung durch Vereinfachung der Blattstellung oder durch Verkümmerung der oberen, beziehungsweise der unteren Sprosse zustande.

5 Bei dem Zustandekommen der meisten dieser Erscheinungen ist auch die Lage des betreffenden Organs zu seinem Mutterorgan betheiligt.

6. Die Gestalt unter dem Einfluss der Lage gesetzmässig zu ändern, gehört zu den Grundeigenthümlichkeiten der pflanzlichen Organisation. Ich bezeichne diese Grundeigenthümlichkeit der Pflanze als Anisomorphie.

Ich kann diese Abhandlung nicht abschliessen, ohne zu betonen, dass ich in derselben allerdings nicht wenige neue Thatsachen vorgebracht habe, die aber hier doch nur dem Zweck dienen sollen, im Vereine mit zahlreichen anderen längst bekannten, theils von anderen Forschern, theils von mir aufgedeckten Erscheinungen den Grundgedanken, welchen ich

Digitized by Google

auf den ersten Blättern dieser Schrift präcisirt habe, klar zu machen.

Erst in später folgenden Abhandlungen werde ich das ganze Thatsachenmateriale, welches ich als Grundlage meiner Lehre von der Anisomorphie der Pflanze im Laufe der Jahre gesammelt habe, durchgearbeitet vorführen.

Es möge also bei Beurtheilung dieser Schrift stets im Auge behalten werden, dass dieselbe nur eine zur Orientirung bestimmte Einleitung zu meinen Untersuchungen über die Beziehung der Lage zur Gestalt der Pflanze bildet.

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. VIII. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

XIX. SITZUNG VOM 6. OCTOBER 1892.

Herr Vicepräsident Hofrath Dr. J. Stefan führt den Vorsitz und begrüsst die Mitglieder der Classe bei Wiederaufnahme der akademischen Sitzungen.

Hierauf gedenkt der Vorsitzende des Verlustes, welchen die Akademie und speciell diese Classe durch das am 30. August l. J. erfolgte Ableben des wirklichen Mitgliedes Herrn Hofrath und emerit. Professor Dr. Anton Winckler erlitten hat.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide über diesen Verlust durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Der Secretär legt die im Laufe der Ferien erschienenen akademischen Publicationen vor, und zwar:

Den 42. Jahrgang des Almanach der kaiserlichen Akademie für das Jahr 1891; ferner von den

Sitzungsberichten der Classe, Jahrgang 1892, Bd. 101: Abtheilung I, Heft V—VI (Mai—Juni); Abtheilung II. a, Heft IV—V (April—Mai) und Heft VI (Juni); Abtheilung II. b, Heft VI—VII (Juni—Juli); dann das Register zu den Bänden 97 bis 100 der Sitzungsberichte und die

Monatshefte für Chemie, Jahrgang 1892, Bd. 13: Heft VII (Juli) und VIII (August); ferner den eben erschienenen ersten Band (Jahrgang 1880) dieser Publication, von welcher eine Neuauflage der ersten sechs Bände durch anastatisches Verfahren bei der Buchhandlungsfirma Mayer & Müller in Berlin veranstaltet wurde.

Digitized by Google

Arten und der foliosen Jungermannien als Fälle von habitueller Anisophyllie.

In meiner im Jahre 1868 veröffentlichten Abhandlung habe ich Versuche mitgetheilt, die ich mit *Goldfussia anisophylla* zu dem Zwecke anstellte, um zu sehen, ob sich die Anisophyllie dieser Pflanze ebenso durch eine Lageänderung abändern, ja umkehren lässt, wie sich dies bei den schiefen Laubsprossen so vieler Holzgewächse durchführen lässt. Ich bin aber damals zu dem Resultate gelangt, dass man an *Goldfussia anisophylla* die Anisophyllie durch künstlich abgeänderte Orientirung zum Horizont allerdings etwas abändern, nicht aber umkehren kann. Es ist also klar, dass wir es hier mit einer erblich gewordenen Eigenthümlichkeit zu thun haben.

Meine mit *Cendradenia rosea* angestellten Versuche haben insoferne ein noch präciseres Resultat ergeben, als sich hier noch weniger als bei *Goldfussia anisophylla* die erblich gewordene Anisophyllie durch neue Lageverhältnisse alteriren liess. Welche Lage auch immer der Pflanze gegeben wurde, immer sind die vom Muttersprosse abgewendeten Blätter der anisophyllen Sprosse die grösseren, die demselben zugewendeten die kleineren, und das Grössenverhältniss erscheint im Vergleiche zum natürlichen nur sehr wenig alterirt. Hingegen ist es Rosenvinghe[1] bei *Centradenia floribunda* gelungen, die Anisophyllie durch Umkehren der Sprosse umzukehren.

Dass bei habitueller Anisophyllie ein Einfluss des Muttersprosses auf den anisophyllen Seitenspross bemerkbar ist, und zum mindesten bei dem Zustandekommen der Anisophyllie mitwirkt, kann keinem Zweifel unterliegen, denn auch unabhängig von der Lage zum Horizonte werden an schiefen Seitensprossen die von dem Muttersprosse abgewendeten Blätter grösser als die gegenüberliegenden.

Die habituelle Anisophyllie beruht, so weit sie *Goldfussia* und *Centradenia* betrifft, nach Göbel nicht auf äusseren Einflüssen,[2] und ist nach dessen Ansicht auf den erworbenen plagiotropen und dorsiventralen Charakter der Sprosse zurückzuführen. Bei

[1] Revue générale de Botanique, T. I (1889), p. 131.

[2] L. c. S. 840.

Digitized by Google

Selaginellen scheint aber das Licht doch die Anisophyllie (in der Ontogenese) zu begünstigen, nämlich bis zu einem gewissen Grad deren Auftreten zu begründen.[1]

Durch erworbene Dorsiventralität der anisophyll werdenden Sprosse lässt sich die habituelle Anisophyllie nicht erklären, indem auch dort, wo gemeine Anisophyllie stattfindet, wie z. B. an der Rosskastanie, dieselbe mit Plagiotropie und Dorsiventralität innigst verknüpft ist. Denn in der Regel entsteht sie nur an plagiotropen Sprossen, und wenn sie entstanden ist, so ist der Spross dorsiventral geworden.

Da die habituelle Anisophyllie sich in einzelnen Fällen, z. B. bei *Goldfussia anisophylla* durch die Lage verändern, wenn auch nicht völlig aufheben lässt, so darf man schliessen, dass bei deren Zustandekommen die durch die Lage zum Horizont gegebenen Momente betheiligt sein müssen. Die Anisophyllie hat aber bei dieser Pflanze einen erblichen Charakter angenommen und kann in der Individualentwicklung von der Lage gegen den Horizont nicht mehr in dem Masse, wie die gewöhnliche Anisophyllie, beherrscht werden. Es wird erlaubt sein, bei jenen Pflanzen, bei welchen die anisophyllen Sprosse auf neue Lage gar nicht mehr reagiren, einen fortgeschrittenen Fall habitueller Anisophyllie anzunehmen.

Dass bezüglich des Grades, in welchem die Anisophyllie erblich festgehalten erscheint, Unterschiede existiren, lehren ja schon die Fälle gemeiner Anisophyllie, bei welchen die Lage des Sprosses zum Horizont für dieses Verhältniss zweifellos von hohem Einflusse ist, wo aber doch die den Blattanlagen durch die Lage zum Horizont aufgezwungene Eignung zur späteren anisophyllen Ausbildung in verschiedenem Grade auftritt, indem bei künstlicher Umkehrung der Einfluss der ursprünglichen Lage sich in verschiedenem Masse bemerklich macht, wie oben nachgewiesen wurde.

Alles in allem zusammengefasst, kann es nunmehr wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Anisophyllie ein com-

---

[1] Hofmeister, Allg. Morphologie, S. 626. Vergl. aber auch Göbel, l. c. 841—843.

Digitized by Google

des Aufschlusses in diesem Terrain. Herausgegeben im Auftrage dieses Ministeriums von der k. k. Bergdirection in Přibram. Redigirt vom k. k. Oberbergrathe Wilhelm Göbl. (Mit 1 Karte und 9 Tafeln.) Wien, 1892; 4°.

Technische Hochschule in Karlsruhe, Festschrift zum Jubiläum der vierzigjährigen Regierung Seiner königlichen Hoheit des Grossherzogs Friedrich von Baden. Karlsruhe, 1892; 4°.

Digitized by Google

Zur Kenntniss der Alciopiden von Messina

von

Ewald Hering,
Professor der Physiologie an der k. k. deutschen Universität in Prag,
w. M. k. Akad.

(Mit 6 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. Mai 1892.)

Einen grossen Theil des Winters 1858/59 verbrachte ich in Messina, um die dortige reiche Meeresfauna kennen zu lernen. Zum Gegenstande genauerer Untersuchung wählte ich die in Bezug auf Fortpflanzung und Entwicklung besonders merkwürdigen Syllideen, welche ich durch zahlreiche Arten vertreten fand. Nebenbei sammelte ich Beobachtungen an anderen Chätopoden und darunter auch an Alciopen. Nach meiner Rückkehr war ich wider Erwarten genöthigt, meinen zoologischen Beschäftigungen zu entsagen und mich der praktischen Medicin zuzuwenden. Nur das Erforderniss einer Dissertation veranlasste mich, eine kleine in sich abgeschlossene Gruppe von Beobachtungen zum Drucke zu bringen. So entstand die 1860 erschienene Schrift de Alcioparum partibus genitalibus organisque excretoriis (Leipzig, Engelmann), in welcher sechs von mir untersuchte Alciopenarten erwähnt, aber nicht näher beschrieben wurden. Seitdem fand ich keine Gelegenheit, lebende Alciopiden zu sehen; die von mir gesammelten aber sind bald bis auf einen kleinen Rest zu Grunde gegangen.

Vor Kurzem wünschte Herr Dr. Apstein in Kiel von mir Auskunft über die Artcharaktere der von mir erwähnten Alciopiden, was mich veranlasste, meine Beobachtungsjournale

Digitized by Google

von Messina wieder durchzusehen. Da meine Antwort an den genannten Gollegen mir unter den Händen wuchs, und ich überdies zu finden glaubte, dass meine Untersuchungen durch die seitdem erschienenen Abhandlungen über Alciopiden noch nicht in jeder Beziehung überholt seien, so entschloss ich mich, meiner Antwort sogleich eine zum Drucke geeignete Form zu geben. Dies ist die Entstehungsgeschichte der vorliegenden Abhandlung; ich habe sie erzählt, um mir die nöthige Nachsicht der Zoologen von Fach zu erwirken. Man wird hoffentlich an eine vor 33 Jahren von einem Anfänger durchgeführte Untersuchung nicht denselben Massstab anlegen, wie an die Arbeit eines Zoologen der Gegenwart, und auch die Lücken meiner zoologischen Literaturkenntniss entschuldigen.

Ich hatte seinerzeit darauf gerechnet, meine in Messina gemachten Notizen unmittelbar nach meiner Rückkehr ausarbeiten und die zum Theile flüchtigen Skizzen auf Grund der noch frischen Erinnerungsbilder weiter ausführen zu können. Was sich an conservirten Thieren ebenso gut wie an lebenden feststellen oder zeichnen lässt, hatte ich bei der grossen Fülle des Annelidenmaterials, das ich in Messina fand, vorerst vernachlässigt und der späteren Untersuchung an conservirten Thieren vorbehalten. So sind mancherlei Lücken entstanden. Etwas aus der Erinnerung zu ergänzen, hielt ich nach so langer Zwischenzeit für bedenklich. Auch manche Zeichnungen würden an Anschaulichkeit und Verständlichkeit gewonnen haben, wenn ich sie auf Grund des noch lebhaften Bildes der Originale hätte weiter ausführen können. Sie sind mit wenigen Ausnahmen nach dem lebenden Thiere oder nach überlebenden Theilen aus freier Hand entworfen. Die Figuren 1 und 2 auf Taf. III, sowie Fig. 2 auf Taf. IV hat im Jahre 1878 Herr Fähnrich, dem ich hier meinen Dank wiederhole, nach conservirten Exemplaren gezeichnet, die sich von meiner Sammlung noch erhalten hatten. Ganz kürzlich erhielt ich durch die Güte meines Collegen Prof. Hatschek eine Anzahl von Alciopiden, die derselbe in Messina gesammelt hatte, unter denen jedoch leider gerade die seltenen Arten fehlten. Ich benützte die Gelegenheit, um meine Abbildungen noch durch die Figuren Taf. I, 1, Taf. II, 2, 3 und 5, sowie durch die von Herrn Reisek gezeichneten Figuren Taf. III, 3, 4 und 7

Digitized by Google

zu ergänzen. Die in der Conservirungsflüssigkeit abgestorbenen Thiere lassen sich in ihrer Plastik leichter wiedergeben als die lebenden, zeigen dagegen mancherlei Formen, die am lebenden Thiere gar nicht vorkommen; aber gerade am conservirten Thiere ist besonders oft die Art zu bestimmen.

Was sich in meinen Notizen und Skizzen auf den feineren Bau der beschriebenen Thiere bezieht, habe ich weggelassen und ebenso in Bezug auf den äusseren Bau derselben alles das, was ich bei anderen Autoren schon ebenso dargestellt fand, sofern nicht besondere Gründe mich zu einer Wiederholung veranlassten.

Meine Beschreibungen beziehen sich, worauf ich Gewicht lege, nur auf geschlechtsreife Thiere. Die von mir seinerzeit beschriebenen Samenhalter (receptacula seminis) und samenführenden Ruder weiblicher Alciopiden, welche ich bei sechs Arten fand, haben von den späteren Bearbeitern der Alciopiden, abgesehen von Claparède[1], fast keine Beachtung gefunden. Letzterer, der sie bei *Alciopa Edwardsii* (*Alc. Cantrainii* Clap.) und *Alc. vittata* (*Asterope candida* Clap.) wiederfand, sagt, ihre Existenz sei «a priori» so unwahrscheinlich gewesen, dass er sie trotz seiner Bekanntschaft mit meiner Dissertation gänzlich vergessen gehabt habe. Ähnlich scheint es Greeff ergangen zu sein, der diese Organe weder in seiner Monographie[2], noch in seinen späteren, die Alciopiden betreffenden Abhandlungen erwähnt. Doch finde ich sie auf zwei Abbildungen seiner Monographie wieder. Die von ihm Tab. II, Fig. 8 und 10 abgebildete *Alc. vittata* (*Asterope candida* Clap.) zeigt sie ganz deutlich, wenn auch noch nicht vollständig entwickelt. Ebenso erscheint auf der Abbildung von *Vanadis ornata* Greeff (Tab. IV, Fig. 31) hinter dem Kopfe jederseits ein Samenhalter. Greeff beschreibt letztere lediglich als «kurze, herzförmige Blattcirren» und nimmt sie für das erste Fühlercirrenpaar. Es ist anzunehmen, dass sich vor ihnen noch andere, kleinere Segmentalanhänge befanden, die sich wegen starker Längscontraction der vordersten Segmente der

[1] Annélides chétopod. du Golfe de Naples. Supplement 1870.

[2] Untersuchungen über die Alciopiden. Nov. Acta d. Leop. Carolin. Akad. 39 Bd. Nr. 2, 1876.

Digitized by Google

Beobachtung entzogen haben. In einer späteren Abhandlung[1] sagt er bei Beschreibung einer als *Alciopa longirhyncha* bezeichneten Art, die der unten als *Alc. candida* beschriebenen ganz nahe steht:

»Sehr bemerkenswerth ist das erste auf den Kopf folgende Fühlercirrenpaar, das in meinem Exemplar in, auf kurzen breiten Stielen sitzende, kugelförmige Organe umgewandelt war, die ganz mit dunkelkörnigen und lebhaft sich bewegenden Körperchen erfüllt waren. Ich glaube wohl nicht zu irren, wenn ich die letzteren als Spermatozoiden deute, die entweder hier, und in diesem Falle in dem nach Lage und Form eigenthümlichen Hoden gebildet sind, oder aus der Körperhöhle, vielleicht in Verbindung mit Segmentalorganen aufgenommen und von hier zur Befruchtung übertragen werden.«

Greeff hielt also das untersuchte Thier für ein männliches, während es ein weibliches war.

Eben daselbst theilt Greeff (S. 454) noch folgende Beobachtung mit:

»Im Anschluss an die bei der obigen *Alciopa longirhyncha* vorkommenden, zu Hoden oder »(männlichen)« Samenbehältern umgestalteten Fühlercirren möge hier noch die Beobachtung einer anderen in gewisser Richtung analogen Erscheinung Erwähnung finden. Sie betrifft eine *Rhynchonerella*-Art, die im Übrigen nicht viel Bemerkenswerthes zeigte, deren zweites und drittes Fussstummelpaar einen überzähligen, zwischen Rückencirrus und Ruder liegenden blattförmigen Cirrus besassen, die alle rundliche Körperchen enthielten, bald in einzelnen mehr oder minder abgegrenzten rundlichen Feldern, bald in grösserer Ausdehnung, so dass die fraglichen Organe strotzend mit jenen Körperchen erfüllt waren. Bei genauerer Prüfung und Isolirung der Körperchen stellten sich dieselben als spermatozoidenähnliche Gebilde dar, bestehend aus einem länglichen nach hinten zugespitzten Kopf und einem fadenförmigen Anhange. Bemerkenswerth ist, dass ich diese mit Stäbchen erfüllten überzähligen Blattcirren bei weiblichen Individuen antraf, deren Leibeshöhle strotzend mit Eiern in den verschiedensten Entwicklungszuständen erfüllt war. Ich war anfangs geneigt, jene Organe mit den merkwürdigen Stäbchen und Stäbchenbündeln in den Flossencirren der Typhloscoleciden in Verbindung zu bringen, halte es indessen doch für wahrscheinlicher, dass sie Samenbehälter der weiblichen Individuen darstellen. Wie der Samen indessen in diesem Falle in die Cirren hinein gelangt, müssen weitere Beobachtungen erweisen.«

Es handelte sich also hier um Analoga der von mir in meiner Dissertation beschriebenen Receptacula seminis, wenn-

[1] Über die pelag. Fauna an den Küsten der Guinea-Inseln. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. 42. Bd. 1885, S. 453.

Digitized by Google

gleich Gebilde mit den von Greeff erwähnten Stäbchen und Stäbchenbündeln auch bei den Alciopiden häufig vorkommen. Leider bildet Greeff nicht das ganze Parapod, sondern nur das an ihm befindliche citronenförmige, mit Sperma gefüllte Gebilde ab, so dass man seine morphologische Bedeutung nicht zu bestimmen vermag, was im Vergleiche mit den unten zu beschreibenden Formen von Samenhaltern von Interesse wäre.

Endlich bildet Greeff ebenda (Taf. XIII, Fig. 22) eine als *Vanadis melanophthalmus* bezeichnete Alciopide ab, bei welcher auf drei Paare von Fühlercirren zwei Ruder mit grossen »blattförmigen« Rückencirren folgen, während der Rückencirrus des nächstfolgenden Ruders viel kleiner ist. Es ist wahrscheinlich, dass jene beiden Ruder irgendwie als Samenhalter fungiren (vergl. insbesondere die unten folgenden Bemerkungen über *Alc. lepidota* und *Alc. Bartelsii*).

Apstein beschrieb kürzlich[1] eine neue, von ihm als *Vanadis fasciata* bezeichnete Alciopide, an deren Abbildung ich ebenfalls zwei Paar Samenhalter erkenne. Er bezeichnet dieselben als das sechste und siebente Fühlercirrenpaar und beschreibt sie als kugelförmig, ohne etwas über ihre Function zu bemerken.

Ebenso glaube ich bei einer von P. Langerhans[2] abgebildeten, als *Vanadis tentaculata* benannten Alciopide den von ihm als cirrus dorsalis foliaceus bezeichneten, relativ grossen dorsalen Anhang des vierten Segmentes als einen Samenhalter betrachten zu dürfen.

Levinsen's Abbildung einer *Rhynchonerella longissima* (Levinsen)[3] zeigt ebenfalls zwei Paar Samenhalter, welche er folgendermassen beschreibt: »Cirri dorsales segmenti quinti et sexti apud feminam magni, fusci, irregulariter globosi, parte exteriore a cirro cetero paulum distincta. Cirri ventrales eorundem segmentorum minuti, indistincti biarticulati.« Ferner bildet

[1] Zoolog. Jahrbücher von J. W. Spengel. Abth. für Systematik. Bd. V.

[2] Die Wurmfauna Madeiras. II. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. 33. Bd. 1880, S. 271.

[3] Vidensk. Selsk. Skr., 6. Raekke, naturvidensk. og mathematisk. Afd. III. 2. 1885, p. 327.

Digitized by Google

er auch einen Samenhalter von *Asterope candida* (Clapar.) ab. Ausser den lateinischen Diagnosen ist mir die Abhandlung der Sprache wegen unverständlich, und ich weiss daher nicht, wie Levinsen diese Organe deutet.

Ein nicht viel besseres Schicksal, als meine Angaben über die weiblichen Samenhalter, erfuhr meine Beschreibung der männlichen Samenblase, auf die ich insbesondere bei *Alc. Edwardsii* und *Alc. vittata* zurückkommen werde.

Ich habe im Folgenden die von mir untersuchten Arten unter denselben Namen beschrieben, die ich ihnen in meiner Dissertation gegeben hatte, weil vorliegende Abhandlung nur eine weitere Ausführung der ersteren ist. Neueren Ursprungs sind nur einige Abbildungen nach conservirten Thieren und die, auf seitdem erschienene Arbeiten bezüglichen Bemerkungen. Soweit die besprochenen Arten jetzt andere Namen führen, habe ich dies angegeben. Die von Claparède eingeführte Eintheilung der Alciopiden nach Gattungen war ohnedies keine glückliche. Nach derselben gehören z. B. *Alc. cirrata* (Greeff) und *Alciopa Edwardsii* (Krohn) derselben Gattung an, obwohl sie innerhalb der Alciopidengruppe fast die Extreme darstellen. Dagegen werden *Alc. lepidota* (Krohn) (*Callizonella Krohnii*, Apstein) und *Alc. Bartelsii* (*Alc. Krohnii* Greeff) in verschiedene Gattungen gestellt, obwohl sie einander ganz nahe stehen. Eine neue Gruppirung der Alciopiden nach Gattungen wäre jedoch heute noch verfrüht, weil viele benannte Arten nicht hinreichend ausführlich beschrieben sind, um sie mit Sicherheit einordnen zu können. Das Überragen des Kopflappens über die Augen ist in vielen Fällen ein unsicheres Unterscheidungsmerkmal, weil es oft lediglich davon abhängig ist, ob das Thier den vorderen Theil des Kopflappens zufällig bauchwärts eingezogen oder horizontal gestreckt hat. Die Bewaffnung des Pharynx mit Fangorganen scheint mir ebenso wesentlich wie die mit Zähnchen. Das Dasein oder Fehlen besonderer receptacula seminis oder von Kriechborsten neben den Schwimmborsten halte ich für ebenso wesentlich wie Besitz oder Mangel eines feinen Endgliedes an den Schwimmborsten oder eines kleinen cirrenähnlichen Fortsatzes am Ende des Ruderfusses. Betreffs der sogenannten Fühlercirren scheint mir

Digitized by Google

wichtig, ob, abgesehen von dem, allen mir bekannten Alciopiden eigenthümlichen Augencirrus, hinter dem Mundsegment noch ein zweites, bezüglich drittes deutliches oder rudimentäres Segment mit stark entwickelten Tentakelcirren folgt oder nicht. Als entscheidende Eintheilungsgründe sind meines Wissens alle erwähnten Merkmale bisher nicht benutzt worden.

Die in Messina beobachteten Alciopiden zerfallen in zwei bis jetzt streng geschiedene Gruppen. Die der ersten Gruppe sind farblos, durchsichtig wie Wasser, ihre Fühler und Cirren sind weniger entwickelt als bei den Arten der zweiten Gruppe, deren Leib minder durchsichtig und zuweilen gelblich gefärbt erscheint. Die seitlichen Fühler des Kopfes sind bei der ersten Gruppe näher den Augen inserirt, bei der zweiten näher der Mittellinie auf einem medianen Vorsprunge des Kopflappens. Bei beiden Gruppen folgen dem, nur an der Bauchseite deutlich entwickelten Mundsegmente zwei mehr oder minder sicher zu unterscheidende Segmente, deren jedes bei der ersten Gruppe nur ein Paar relativ kurze, bei der zweiten aber zwei Paar Fühlercirren trägt, von welchen die dorsalen grösser sind als die ventralen und besonders der dorsale des dritten Segmentes stark entwickelt ist. Die blattförmigen Rudercirren sind bei der zweiten Gruppe im Vergleiche zur Entwicklung des Leibes viel grösser als bei der ersten und bedecken bisweilen bei passender Haltung der Ruderfüsse und Cirren den Leib vollständig. Die Arten der ersten Gruppe besitzen nur Schwimmborsten, die der zweiten auch Kriechborsten, besonders in den vorderen Segmenten. Die Parapodien des fünften oder des vierten und fünften Segmentes sind bei den weiblichen Thieren der ersten Gruppe zu besonderen Samenhaltern umgebildet, während die Weibchen der zweiten Gruppe den bei der Begattung empfangenen Samen zwischen Ruderfuss und Bauchcirrus eines oder zweier von den vorderen Parapodien-Paaren aufbewahren. Der Pharynx ist bei der ersten Gruppe mit zwei seitlichen Fang- oder Greiforganen ausgerüstet, welche der zweiten Gruppe fehlen.

Wie man sieht, steht die zweite Gruppe den Phyllodoceen näher als die erste.

Auch die grosse Mehrzahl der anderweit gefundenen Alciopiden lässt auf den ersten Blick erkennen, dass sie einer der

Digitized by Google

beiden besprochenen Gruppen beizuordnen sind, wenn auch selbstverständlich Zwischenformen nicht ausgeschlossen sind. Man sieht, wie bestimmte Merkmale um so mehr zurück-, beziehungsweise hervortreten, je mehr die litorale Lebensweise des Thieres gegenüber der pelagischen zurücktritt. Eine natürliche Gruppirung der Alciopiden wird sich aus diesen Gesichtspunkten ganz von selbst ergeben, wenn zahlreichere mit detaillirter Genauigkeit ausgearbeitete Beschreibungen vorliegen werden. Ich würde schon selbst in der schriftlichen und bildlichen Darstellung der Einzelheiten weitergegangen sein, wenn ich nicht wegen meiner mangelhaften zoologischen Ausbildung gefürchtet hätte, dass mir das richtige Gefühl für das hier Wesentliche fehlen werde.

Ich gebe zunächst eine Übersicht der Synonymen der im Folgenden besprochenen Arten:

Erste Gruppe.

I.	**Alc. Edwardsii**, Krohn.[1]	*Alc. Cantrainii* Clapar.
II.	**Alc. candida**	
III.	**Alc. Krohnii**	*Alc. candida* Krohn.[2]
IV.	**Alc. vittata**	
II.	**Alc. candida**	*Vanadis crystallina*? Greeff.
III.	**Alc. Krohnii**	*Vanadis longicauda* Apstein.
		Vanadis formosa? Clapar.
		Vanadis pelagica? Greeff.
IV.	**Alc. vittata**.....	*Asterope candida* Clapar.

Zweite Gruppe.

V.	**Alc. Cari.**	
VI.	**Alc. lepidota**, Krohn....	*Callizonella Krohnii* Apstein.
VII.	**Alc. Bartelsii**.....	*Alc. Krohnii* Greeff.

Ältere Synonymen für einzelne dieser Arten finden sich ll. cc. bei Claparède und Greeff.

[1] Krohn hatte diese Art anfangs als *Alc. Reynaudii* bezeichnet.

[2] Krohn hat meines Erachtens drei verschiedene Arten unter dem Namen *Alc. candida* (delle Chiaje) zusammengefasst (s. u. S. 738).

Digitized by Google

Erste Gruppe.

I. **Alciopa Edwardsii** Krohn.

(*Alc. Cantrainii* Claparède.)

Taf. I und II.

Von dieser bei Messina häufigen Alciope hatte zur Zeit meiner Beobachtungen schon Krohn[1] eine treffliche Beschreibung gegeben; später hat sie auch Greeff beschrieben, so dass ich mich hier auf ergänzende Bemerkungen beschränken kann. Krohn fand diese Art 4—5 Zoll, Greeff nur 5—6 *cm* lang mit 35 bis höchstens 66 Segmenten. Ich selbst habe einerseits geschlechtsreife Thiere beobachtet, welche kaum 4 *cm* lang und 2·5 *mm* breit waren, anderseits solche, die bei einer Länge von nahezu 11 *cm* eine Breite von 5 *mm* hatten; entsprechend schwankte die Kopfbreite, von Cornealpol zu Cornealpol gemessen, zwischen 1 und 2 *mm* und die Segmentzahl der geschlechtsreifen Thiere zwischen 70 und 122. Oft sind die Thiere am hinteren Ende verstümmelt, und es gehört in einzelnen Fällen schon eine gewisse Übung dazu, dies in jedem Falle genau festzustellen. Die bedeutende Variabilität der Grösse und Segmentzahl fand ich auch bei anderen Alciopiden.

Wir verdanken Greeff eine gelungene Abbildung des ganzen Thieres bei schwacher Vergrösserung (l. c. Taf. II, Fig. 1). Die stärker vergrösserte Abbildung des Vordertheils eines männlichen Thieres (l. c. Fig. 2) ist nicht zureichend, um eine genauere Vorstellung von den Einzelheiten dieses Körpertheiles zu geben. Der eigentlich in seitlicher Fortsetzung des Unterlippenrandes dicht am Auge inserirte erste Fühlercirrus (Augencirrus) entspringt auf der Zeichnung viel zu weit nach hinten und innen mit einem auf der Bauchfläche inserirten Basalgliede; die zwei dem Augencirrus jederseits folgenden kleinen Fühlercirren und das erste sehr kleine rudimentäre Ruder sind nicht sichtbar, so dass dem Augencirrus sogleich das zweite und dritte Ruder («zweiästige Fühlercirren» nach

[1] Zoolog. und anat. Bemerkungen über die Alciopen. Wiegmann's Arch. für Naturgesch. XI. I. S, 171, 1845.

Digitized by Google

Greeff) folgen, und sodann das erste borstenführende Ruder, hinter welchem der erste Pigmenthügel gezeichnet ist. Auch nach der Beschreibung Greeff's würde dieses Ruder dem vierten «auf den Kopf folgenden» Segmente angehören; in Wirklichkeit ist es bereits der siebente Segmentalanhang. Krohn lässt diesem Ruder vier «Fühlergliedfäden» vorangehen, da er die beiden dem Augencirrus folgenden kleinen Fühlercirren jeder Seite nicht bemerkt und die ihnen folgenden drei rudimentären Ruder als Fühlercirren aufgefasst hat. Weil meines Wissens eine genauere Beschreibung der ersten Segmentalanhänge bisher nicht gegeben worden ist, so will ich die von mir seinerzeit mitgetheilte kurze Schilderung hier weiter ausführen und durch Abbildungen erläutern.

Das erste Segment, welches die Mundöffnung begrenzt, ist dorsal gar nicht entwickelt und besteht an der Bauchfläche aus zwei median verschmolzenen Lappen (Taf. II, Fig. 1), deren jeder nach der Seite hin zunächst etwas breiter, dann wieder schmäler wird und der nach hinten, unten und aussen gerichteten Oberfläche des grossen Auges dicht anliegt. Die weitere, noch mehr verschmälerte Fortsetzung dieses Lappens löst sich dann vom Auge ab und bildet gleichsam ein kurzes Basalglied des fingerförmigen, seitlich nach vorn gerichteten Fühlercirrus, den ich als Augencirrus *(Co)* bezeichnet habe. Derselbe überragt das Auge seitwärts nur wenig und ist bei Betrachtung des Kopfes vom Rücken her bisweilen ganz vom Auge verdeckt. In Fig. 1, Taf. I ist der noch lebendige Vordertheil eines kleinen weiblichen Thieres dargestellt, der zwischen zwei Glasplatten etwas breit gedrückt wurde; denn nur so war es möglich, die nöthige Ruhe für das Zeichnen zu erzielen und zugleich alle Segmentalanhänge in übersichtlicher Weise zur Anschauung zu bringen. Infolge des Druckes überragen hier die Augencirren die Augen sehr bedeutend, und sind die folgenden kleinen Segmentalanhänge mehr zur Seite gedrängt. Fig. 1, Taf. II ist einem conservirten Thiere entnommen, dessen Vordertheil in starker Quercontraction[1] abgestorben ist und desshalb so

[1] Unter Quercontraction verstehe ich immer die Verkleinerung des Durchmessers von rechts nach links, unter Längscontraction diejenige von vorn nach hinten.

Digitized by Google

schlank erscheint, wie dies bei conservirten Thieren nur selten der Fall ist.

Gewöhnlich schieben sich infolge von Längscontraction des vorderen Leibestheils die gleichzeitig stark quer contrahirten ersten Segmente so dicht zusammen, dass die kleinen seitlichen Anhänge der ersten Segmente gar nicht erkennbar sind, sondern in einer, sich hinter dem Kopfe bildenden tiefen Furche verschwinden. Oft scheint das vierte oder gar das fünfte Segment unmittelbar auf den Kopf, und das zweite rudimentäre Ruder oder beim Weibchen der Samenhalter unmittelbar auf den Augencirrus zu folgen, obwohl sie dem vierten Segment angehören. Dass auf Fig. 1, Taf. I die Augen relativ klein und weit von einander abstehend, auf Fig. 1, Taf. II viel grösser und nahe bei einander erscheinen, hat seinen Grund dort in dem ausgeübten Drucke und in der deutlichen Sichtbarkeit der Pigmentschicht der Augen, hier aber darin, dass in den breiten grossen kugligen Wölbungen, welche beiderseits den Eingang zur Mundöffnung begrenzen, die innere Grenze der Pigmentschicht der Augen wegen der Undurchsichtigkeit infolge der Härtung gar nicht sichtbar ist. Die optischen Axen der stark platymorphen Augen divergiren nach aussen, vorn und unten.

Am zweiten sehr schmalen Segmente ist jederseits ventral und stark einwärts vom Augencirrus der zweite, viel kleinere, fingerförmige Fühlercirrus *(Ct)* inserirt; ein wenig einwärts und nach hinten von diesem der ebenfalls sehr kleine, dem gleichfalls sehr schmalen dritten Segmente angehörende dritte Fühlercirrus. Diese Fühlercirren sind den Rückencirren der Ruder homolog; denn es gelang mir wiederholt, mit Hilfe stärkerer Vergrösserung an der Bauchseite entweder dicht am Ursprunge dieser Anhänge, oder etwas medianwärts von denselben eine winzige Stützнadel in der Leibeswand zu finden, die bisweilen so weit vom Fühlercirrus abgerückt war, dass sie auf den ersten Blick in gar keiner Beziehung mit demselben zu stehen schien. In anderen Fällen, wie in den in Fig. 6, Taf. I dargestellten, fand ich sogar ein winziges Rudiment des Ruderfusses mit seiner Stützнadel dem Fühlercirrus ventral ansitzend.

Das vierte, fünfte und sechste Segment tragen beim Männchen jederseits je ein rudimentäres, zweiästiges Parapod

Digitized by Google

mit Stützknadel, aber ohne Borsten (Fig. 1 und 2, Taf. I; Fig. 1, Taf. II); das des vierten Segmentes ist noch sehr klein, wenngleich viel grösser als die Anhänge des zweiten und dritten Segmentes, denn seine Länge kommt manchmal der des Augencirrus nahe. Die rudimentären Parapodien des fünften und sechsten Segmentes sind zunehmend grösser und bilden einen stetigen Übergang zum Ruder des siebenten Segmentes, welches bereits ausgesprochen dreitheilig ist und das zwischen Rückencirrus *(Cd)* und Bauchcirrus *(Cv)* vorspringende Ende des Ruderfusses zeigt, aus dem das Ende der Stützknadel und spärliche Haarborsten hervortreten. Hinter diesem Ruder liegt der erste, schon stark entwickelte dunkel- bis schwarzbraune Pigmenthügel *(Cp)*. Fig. 5, Taf. I stellt ein vollständig entwickeltes Ruder mit einem Theil der Rudermusculatur, und zwar von hinten gesehen dar.

Beim Weibchen verhalten sich die Segmentalanhänge der ersten sieben Segmente ganz analog bis auf den des fünften Segmentes, welcher jederseits in einen relativ grossen Samenhalter umgewandelt ist. Zur Bildung dieses Organes ist ausser dem Rückencirrus auch der Bauchcirrus mit verwendet, wie dies auch bei *Alc. Krohnii* der Fall ist, während bei *Alc. candida* und *Alc. vittata* der Bauchcirrus nicht mit in die Umwandlung einbezogen ist.

Fig. 6, Taf. II stellt einen solchen Samenhalter, und zwar einen rechtseitigen, von vorn und unten gesehen dar, welcher noch nicht mit Samen gefüllt war. Man sieht im dorsalen Aste eine grössere, im ventralen eine kleinere Aushöhlung. Nach der Füllung mit Samen enthalten nicht nur beide Höhlungen den Samen, sondern auch der ganze Winkel zwischen den beiden Ästen des Samenhalters ist damit ausgefüllt. Die Samenmasse erscheint dabei gelb bis braungelb. Die Wand des Samenhalters ist, besonders nach seinen freien Enden hin, mit dicht gedrängten, schlauchförmigen Drüsen durchsetzt.

Abgesehen von dem Fehlen des Samenhalters und dem Vorhandensein der von mir seinerzeit beschriebenen Samenblasen unterscheiden sich die geschlechtsreifen Männchen noch durch ein schon von Krohn erwähntes Kennzeichen,

Digitized by Google

welches auch unter conservirten Thieren die Männchen herauszufinden ermöglicht. In den geschlechtsreifen Segmenten zeigt sich nämlich an der Bauchseite dicht unter dem Ruder jederseits eine Vorwölbung der Leibeswand, welche medianwärts spitz beginnend sich nach der Ruderinsertion hin verbreitert und zunehmend über die Bauchfläche erhebt. Ihre vordere Grenze verläuft nach dem vorderen Rande der Ruderwurzel, die hintere, mit ihr divergirende umgeht den hinteren Rand der Ruderwurzel und setzt sich in den hinteren Rand des Pigmenthügels fort, dessen pigmentirter Theil wie ein brauner gewölbter Deckel der beschriebenen Anschwellung dorsalwärts aufsitzt. (Fig. 5, Taf. II.) Diese Gebilde können so stark hervortreten, dass sie die Ruderwurzel nach vorn, innen und hinten wie ein Wall umfassen, der hinter dem Ruder am stärksten emporgewölbt ist und dorsalwärts unmittelbar in den Pigmenthügel übergeht.

Am lebenden Thiere sah ich diese Gebilde dicht durchsetzt von einfachen Drüsenschläuchen, deren jeder mit einer Pore sich nach aussen öffnet. Sie finden sich nur vom 18. bis zum 32. oder 33. Segmente, welche zugleich die Samenblasen enthalten. Die ersten sind klein, die folgenden nehmen allmälig an Grösse zu, das fünfte oder sechste ist meist schon voll entwickelt; mit dem 32. oder 33. Segmente hören sie plötzlich auf, ohne wieder an Grösse abgenommen zu haben, höchstens fand ich die beiden letzten etwas kleiner als die vorhergehenden. Bei conservirten Thieren erscheinen diese ventralen Drüsenhügel im auffallenden Lichte weiss. Wie es scheint, stellen sie nur höhere Entwicklungsstufen der auch in den übrigen Segmenten an den fraglichen Stellen reichlicher vorhandenen Schleimdrüsen dar, die auch sonst an verschiedenen Stellen der Leibesoberfläche zu beobachten sind und jede für sich mit einer feinen Pore nach aussen münden.

Es ist anzunehmen, dass der von den genannten Drüsen abgesonderte Schleim bei der Begattung eine Rolle spielt. Wahrscheinlich heftet dabei das weibliche Thier seine Samenhalter der Bauchseite des männlichen Thieres so an, dass jeder Samenhalter mit der Mündung seiner Höhlen dem eben beschriebenen Drüsenhügel an der Ruderwurzel des Männchens dicht anliegt und mittels des abgesonderten Schleimes fest-

Digitized by Google

haftet. Denn nahe der Ruderwurzel mündet auch, wie ich fand, der Canal des Segmentalorganes nach aussen, und in denselben Canal kann die in ihn einmündende contractile Samenblase ihren Inhalt ergiessen. Jedes mit Samenblasen ausgerüstete Segment würde hiernach einen besonderen Begattungsact erfordern.

Krohn hielt den ventralen Drüsenhügel für eine aus «cylindrischen Blindbeutelchen» zusammengesetzte Drüse und den Segmentalcanal für den Ausführungsgang derselben, da ihm das Segmentalorgan selbst noch unbekannt war. Greeff[1] hat bei einer als *Rhynchonerella fulgens* bezeichneten Alciopide «am 10., 11., 12. und 13. Segmente» dicht unter den Parapodien «zapfenförmige, nach aussen über die Segmente hervortretende und etwas nach hinten gekrümmte Organe» gesehen, durch welche hindurch der Segmentalcanal nach aussen mündete. Derselbe «durchläuft im Innern des Zapfens eine ziemlich dicke drüsenartige Schicht, bestehend aus Zellen und dichtgedrängten Schläuchen.» In denselben vier Segmenten sah er je ein Paar «wurmförmig gewundener mit Spermatozoiden erfüllter Schläuche», welche sich in den, die äusseren zapfenförmigen Organe durchbohrenden Canal fortsetzten und von Greeff als Segmentalorgane bezeichnet werden. Diese Schläuche waren, wie unten erörtert werden wird, die hier nur in wenigen Segmenten und desshalb ungewöhnlich stark entwickelten Samenblasen; die Zapfen aber ein Analogon der oben beschriebenen ventralen Drüsenhügel der *Alc. Edwardsii*, welche ich mehr oder minder entwickelt auch bei anderen Alciopiden wiederfand. Die von Levinsen l. c. bei *Corynocephalus albomaculatus* (Levins.) und *Nauphanta celox* (Greeff) abgebildeten, etwas einwärts von der Ruderwurzel an der Bauchseite gelegenen Papillen, welche er als papillae ventrales bezeichnet, sind wohl ebenfalls als Analoga der erwähnten ventralen Drüsenhügel anzusehen und vielleicht auch nur bei männlichen Thieren so stark entwickelt. Sie begannen bei der genannten Art erst im zehnten Segmente. Auch bei *Callizona Grubei* (Greeff) und in der Familie der Phyllodoceen bei *Notophyllum* und *Trachelophyllum* kommen nach Levinsen solche papillae ventralis vor.

Die von Claparède (l. c.) gegebene Abbildung (Pl. 10, Fig. 2*D*) eines Segmentalorganes mit der anhängenden Samenblase ist eigentlich nur ein Schema. Das Infundibulum jenes Organes liegt in der Nähe des Winkels zwischen Ruder und Pigmenthügel nahe der Bauchwand; es hat bei beiden Geschlechtern einen wulstigen, an den Rändern stark lichtbrechenden gewundenen Saum. An letzterem bemerkt man

[1] Pelag. Fauna an den Küsten der Guinea-Inseln. Zeitschr. für w. Zoologie. 42. Bd. S. 440. 1885.

[2] l. c. Supplement. Pl. 10. Fig. 2, D.

Digitized by Google

relativ lange, strahlenförmig angeordnete, scheinbar steife Härchen, welche man für stark entwickelte Flimmerhaare halten würde, wenn sie beweglich wären. Die thatsächlich im Trichter sichtbare Flimmerbewegung scheint jedoch nur von den kleineren, ihn auskleidenden Flimmerhaaren auszugehen. Der Canal des Segmentalorganes läuft an der Bauchseite jederseits nach hinten und mündet, wie gesagt, etwas medianwärts von der Insertion des Ruders nach aussen, an einer Stelle also, in deren Nähe wieder das Infundibulum des nächsten Segmentorganes gelegen ist. (Fig. 3, Taf. II.)

Über das Verhältniss der birnförmigen contractilen, in Form und Grösse variablen, unter dem Pigmenthügel liegenden Samenblase zum Segmentalorgane und insbesondere zu dessen Infundibulum bin ich nicht ganz klar geworden. So einfach, wie Claparède dieses Verhältniss darstellt, ist es nicht. Da beide Organe in nächster Nähe des Pigmenthügels liegen, beziehungsweise unter demselben, so verdeckt sie dieser mehr oder weniger, und es gehört eine besonders günstige Lagerung des Thieres dazu, um das Infundibulum durch die Leibeswand hindurch zu sehen. Die mit Samen gefüllte Samenblase sieht man allerdings leicht sowohl mit ihrem abgerundeten, scheinbar blind endenden Vordertheile, als mit dem spitz auslaufenden hinteren Ende unter dem Pigmenthügel hervorragen (Fig. 3, Taf. II, *V*); ebenso lässt sich relativ leicht der Canal, in den sie ausmündet, besonders wenn er mit Samen gefüllt ist, bis zur nächst hinteren Ruderinsertion verfolgen, wo er, wie gesagt, einwärts von derselben auf einer kleinen Erhebung der Haut sich nach aussen öffnet. Endlich ist leicht festzustellen, dass in den Canal, in welchen das spitze Ende der länglichen Samenblase wie ein Rettig in seine Wurzel ausläuft, ganz nahe diesem Ende ein zweiter, meist viel engerer Gang spitzwinklig einmündet (Fig. 3 und 4, Taf. II), welcher, der Samenblase entlang verlaufend, vom Infundibulum herkommt. Obwohl also der engere Gang des Segmentalorganes in das verschmälerte Ende der Samenblase, beziehungsweise in einen aus derselben entspringenden Canal einzumünden scheint (Fig. 3 und 4, Taf. II), ist doch eigentlich das Verhältniss das umgekehrte, d. h. die Samenblase mündet in den Canal des Segmentalorganes,

Digitized by Google

welcher sich an der Stelle dieser Mündung erweitert und noch eine Strecke erweitert bleibt. Da übrigens alle diese Theile contractil sind, so geben sie sehr mannigfache Bilder, und insbesondere erscheint das Endstück der Samenblase bisweilen so stark verengt, dass es wie ein besonderer Gang (vas deferens) die Samenblase mit dem Segmentalcanal verbindet. Jedenfalls ist die Samenblase als ein, nur in den samenbildenden Segmenten auftretender accessorischer Anhang an das Segmentalorgan aufzufassen. Was aber bei alledem unentschieden bleibt, ist die Frage, ob die Samenblase als ein wirklich blind endender Anhang des Segmentalcanals anzusehen ist, oder ob dieselbe vielleicht mittels eines besonderen Infundibulums oder sonstwie direct mit der Bauchhöhle communicirt. Gewöhnlich erscheint das Infundibulum des Segmentalorganes nahe dem scheinbar blinden Ende der Samenblase der letzteren dicht anzuliegen, und nur ausnahmsweise sieht man beide getrennt, wie dies in Fig. 3, Taf. II dargestellt ist. Die meist vielfach gewundenen wulstigen Ränder des Infundibulums lassen nicht erkennen, ob dasselbe nicht etwa aus zwei functionell verschiedenen Theilen besteht, d. h. zu einem Theile die directe Überführung des Samens aus der Leibeshöhle in die Samenblase besorgt und nur zum anderen Theile als Trichter des eigentlichen Segmentalorganes fungirt.

Fig. 3, Taf. II scheint allerdings die letztere Annahme auszuschliessen, aber sie stellt den einzigen Fall dar, in welchem mir das Infundibulum des Segmentalorganes nicht dicht an der Samenblase erschien, und sie gibt auch höchst wahrscheinlich das Infundibulum nicht vollständig wieder, sondern nur den in optischer Hinsicht so günstig liegenden Theil, dass derselbe bei der starken mikroskopischen Vergrösserung durch die Leibeswand hindurch eben noch hinreichend deutlich erkennbar war. Durch Fig. 2, Taf. II erhält man dagegen durchaus den Eindruck, als wäre die Samenblase mit dem Infundibulum des Segmentalorganes verwachsen und hätte durch ihre starke Erweiterung einen Theil des wulstigen und ursprünglich gewunden verlaufenden Saum des Infundibulums gradgestreckt, so dass nur der Rest die gewöhnliche gewundene Form zeigt. In dem dunkelgezeichneten, der Samenblase entlang laufenden

Digitized by Google

Streifen (Fig. 2, Taf. II) zeigte sich bei starker Vergrösserung deutliche Flimmerbewegung; ich vermag aber nicht zu sagen, ob der Streifen einem Canal oder einer flimmernden Rinne entsprach. Der Canal, in welchen sich das Infundibulum fortsetzt, um sich dann mit dem spitzen Ende der Samenblase zu vereinigen, war hier nicht zu sehen, weil er offenbar unter der mit Samen prall gefüllten Blase lag. Solche Bilder mögen es gewesen sein, welche spätere Forscher zu der Ansicht brachten, dass die Samenblase nur ein spindelförmig erweiterter Theil des Segmentalcanales sei. Dies ist entschieden unrichtig, denn oft genug erhielt ich Bilder, wie Fig. 4, Taf. II, welche deutlich die spitzwinklige Einmündung der Samenblase in den Segmentalcanal zeigt.

Die Samenblase ist mit stark wimpernden Flimmerhaaren ausgekleidet, welche grösser sind als die im Segmentalcanal sichtbaren. Der Flimmerstrom läuft in beiden nach der Stelle ihrer Vereinigung hin, was nicht bei allen Alciopiden der Fall ist (siehe S. 751 und 752).

Es bleibt also fraglich, ob die Samenfäden direct aus der Leibeshöhle in die Samenblase gelangen, oder zunächst vom Infundibulum des Segmentalorganes aufgenommen und durch den Segmentalcanal bis zu dessen Vereinigung mit dem Samenblasenende weiter befördert werden, um von hier, gleichsam rückläufig, in die Samenblase zu gelangen. Das letztere habe ich seinerzeit als das Wahrscheinlichere angenommen. Nie sah ich in der Samenblase etwas anderes, als reife Zoospermien, obwohl die Leibeshöhle ausser den verschiedenen Entwicklungsstufen des Samens noch mannigfache geformte Bestandtheile enthält. Alle diese geformten Bestandtheile und in erster Linie der Samen sammeln sich, wie auch beim Weibchen die frei gewordenen Eier, insbesondere in dem spaltförmigen Raum zwischen dem Ruder und der eingeschnürten Stelle des Darmes, erfüllen bisweilen die quere Rinne, welche der eingeschnürte Darm bildet, bis nahe zur Längsmittellinie des Rückens und finden sich endlich sehr gewöhnlich in dem hohlen Ruder und in der Vorwölbung der Leibeswand, welche den Pigmenthügel bildet. So ist dafür gesorgt, dass der Samen (beziehungsweise die Eier) mit dem Infundibulum des Segmentalorganes in

Digitized by Google

Berührung kommen, um dann von diesem aufgenommen zu werden. Denkbar wäre, dass die steifen Haare des Infundibulums wie ein Gitter fungiren, welches grössere Gebilde abhält und nur den Samenfäden den Eintritt gestattet. Für die Eier müsste dann freilich eine andere Einrichtung getroffen sein.

Die Zoospermien sind kurz oval, mit langem Faden (Fig. 10, Taf. II) und verhalten sich ganz gleich, ob sie nun aus der Samenblase des Männchens oder aus dem Samenhalter des Weibchens stammen.

Bei den Weibchen fand ich kein besonderes, den Samenblasen analoges Organ zur Aufbewahrung der Eier, jedenfalls aber gelangen die letzteren durch den Segmentalcanal ins Freie und werden wahrscheinlich von dessen Infundibulum (Fig. 7 und 8) aufgenommen, aus dem sie durch die Peristaltik des, wie ich gesehen habe, contractilen und desshalb in seiner Lichtung sehr veränderlichen Segmentalcanals weiter befördert werden. Zufällig sah ich einmal mehrere Eier in dem entlang der Bauchwand von einer Ruderwurzel zur nächst hinteren verlaufenden Segmentalcanal. Sie erschienen längsgefaltet und buchteten die Wand des Ganges entsprechend aus. Zwei Eier sah ich sodann durch die an der Ruderwurzel liegende Öffnung ausschlüpfen; sie erschienen zunächst eigenthümlich entstellt, wie dies Fig. 9, Taf. II darstellt; der zuletzt ausgetretene Theil des Eies bildete einen gefalteten Zipfel. Allmälig nahmen sie wieder ihre kugelige Form an und hatten dann einen Durchmesser von 0·17 *mm*.

Da ich den Pharynx (Rüssel) der *Alc. Edwardsii* bei Claparède in nicht ganz zutreffender Weise abgebildet finde, so gebe ich eine Zeichnung desselben (Fig. 7, Taf. I), wie er sich ähnlich einer Glocke am lebenden Thiere darstellt, wenn er ganz aus dem Munde herausgetrieben ist. Die Fangorgane sind ebenso wie der Pharynx selbst viel kürzer als bei *Alc. vittata* oder gar bei *Alc. candida* und *Alc. Krohnii*. Von den, die vordere Mündung umsäumenden, dicht mit Drüsenschläuchen durchsetzten dreitheiligen Papillen finden sich auf der Rückenseite vier, auf der Bauchseite sechs zwischen den rechts und links gelegenen Fangorganen.

Digitized by Google

Eine *Alc. Edwardsii*, welche sich mit einer *Sagitta* in demselben Glase befand, verschlang dieselbe, und man konnte letztere ganz deutlich im Innern der Alciope sehen, wo sie sich durch zehn Segmente erstreckte. Nach vier Stunden konnte ich von ihr keine Spur mehr entdecken. Nicht nur diese Beobachtung, sondern auch der Bau des von mir als Pharynx bezeichneten Organes bei den Alciopiden überhaupt weist darauf hin, dass dasselbe nicht als Verdauungsorgan fungirt und desshalb nicht als Magen bezeichnet werden sollte, wie dies geschehen ist. Die Beute wird mit dem vorderen Ende des herausgestreckten, stets dickwandig-muskulösen Schlundrohres, beziehungsweise mit den Fangorganen desselben erfasst und sofort in den Darm befördert, wo erst die Verdauung stattfindet.

Greeff gibt an, dass sich im Kopfsegment der dorsale und ventrale Blutgefässstamm «verzweigen und mit einigen Windungen und Schlingen den Schlund und das Gehirn umgreifend in einander übergehen». Ich fand folgendes Verhalten: In der Gegend des achten bis zehnten Segmentes theilt sich der von hinten kommende Bauchgefässstamm, der bei grösseren Thieren bis 0·08 *mm* dick ist, in zwei nur etwa halb so dicke, seitwärts abbiegende, scheinbar frei durch die Leibeshöhle laufende Äste, welche, in der Gegend der Ruderinsertionen angekommen, nach vorn umbiegen und als die Seitengefässe (Fig. 3, Taf. I), wie ich sie nennen will, den Flanken des Thieres entlang bis in die Nähe des Kopfes verlaufen, wo sie nach oben umbiegen, um im Kopflappen, einander fast diametral entgegenlaufend, sich wieder zu einem Gefässstamme, dem dorsalen Gefässstamme, zu vereinigen (Fig. 1, Taf. I), welcher median in einer von der Längsmuskelschichte ausgesparten Längsrinne gelegen ist. Sowohl der dorsale als der ventrale Gefässstamm zeigen unregelmässig wiederkehrende, peristaltisch fortschreitende Contractionen, die bald von vorn nach hinten, bald in umgekehrter Richtung verlaufen. Es schien mir einmal, als ob der dorsale Stamm an den Stellen, wo er über ein Darmdissepiment wegläuft, zwei nach der Öffnung des letzteren herabsteigende Äste abgäbe; doch will ich eine Verwechslung mit den Muskelfäden, welche von der Leibeswand zur Darmwand gehen und die letztere einigermassen fixiren, nicht ganz ausschliessen. Anderweite Verästelungen der Hauptgefässstämme habe ich nicht gesehen, aber freilich auch nicht besonders darnach gesucht.

Digitized by Google

Ich habe schliesslich in Fig. 8 und 9, Taf. I, noch ein im Kopflappen nach aussen und hinten vom Auge gelegenes ovales Organ abgebildet, in welchem ich seinerzeit das Gehörorgan vermuthete, während es heute als Otocyste zu bezeichnen wäre. Dasselbe ist seitdem auch von Greeff bei anderen in Weingeist gehärteten Alciopiden auf Schnitten des Kopfes gefunden und genauer beschrieben worden.[1] Da ich es am lebenden Thiere gesehen habe, so gebe ich die Abbildungen. Ausser dem Contur der ovalen 0·05 *mm* langen Blase und dem relativ kleinen kugeligen, fein aber dunkel umrissenen Kern (dem Otolithen), war selbst bei stärkerer Vergrösserung am lebenden Thiere nichts weiter an diesem Organe zu beobachten. Nur in einem Falle (Fig. 9, Taf. I) sah ich einen relativ dicken blassen Strang zu demselben hinziehen, in welchem der Nerv vermuthet werden konnte.

II. **Alciopa candida.**

(*Vanadis crystallina*? Greeff.)

Taf. III.

Diese, ausser den rothen Augen und den braunen Pigmenthügeln glashelle Alciope ist äusserst schlank gebaut. Ihr fadenförmiger Leib ist nahezu cylindrisch. Der Kopf mit seinen, auch für eine Alciopide sehr grossen Augen ist etwa doppelt so breit als die nächstfolgenden Segmente, und selbst die breitesten Segmente erreichen nicht die Breite des Kopfes. Bei den grössten Individuen war der letztere etwa 1·5 *mm* breit, doch sah ich auch geschlechtsreife Thiere, deren Kopfbreite nur 0·75 *mm* betrug und deren ganzer Körper dem entsprechend kleiner und schmächtiger war. Die Länge der geschlechtsreifen Thiere schwankte zwischen 4 und 8 *cm*. Die ebenfalls sehr variable Zahl der Segmente betrug bis zu 150, ihre Länge erschien meist etwas grösser als ihre Breite, so dass die schlanken Ruder in relativ grossen Abständen einander folgten. Bei starker Quercontraction wurden die Segmente sogar über doppelt so lang als breit (Fig. 5). Die seitwärts, etwas nach vorn

[1] L. c. S. 112, Tab. VII, Fig. 81.

Digitized by Google

und unten gerichteten Augen sind in der Richtung der Augenaxe abgeplattet (platymorph) und nicht ganz so weit von einander abstehend, als ihr axialer Durchmesser von Pigmentschichte bis Cornealpol beträgt. Zwischen ihnen erscheint der Kopflappen von oben und von vornher etwas eingesenkt, so dass ihn die Augen nach oben und nach vorn überragen. Zuweilen aber, besonders wenn der Pharynx herausgestreckt ist, wird der sonst nach unten umgebogene Theil des Kopflappens mehr in horizontale Lage gebracht und überragt dann, von oben gesehen, ein wenig die Augen.

Der Kopflappen trägt vorn jederseits zwei kleine übereinander (hintereinander) inserirte Fühler; der untere, zugleich etwas mehr nach aussen inserirte, ist über doppelt so lang als der obere, übrigens aber kürzer, als der Kopflappen in seiner Mittellinie lang ist. Weiter nach oben und hinten liegt median der winzige, eiförmige, unpaare Fühler.

Nach innen und hinten von dem Auge erkennt man unter dem Mikroskope einen bogenförmigen Saum von Wimperhaaren und in der Haut ein spärliches grünes Pigment. Der vordere Rand des Mundsegmentes flimmert ebenfalls (Fig. 4). Die Augen werden von dem seitwärts gerichteten Augencirrus (dem ersten Fühlercirrus) wenig oder gar nicht überragt; derselbe inserirt sich an der Bauchseite des wie bei *Alciopa Edwardsii* zweilappigen Mundsegmentes ganz seitlich und ist kaum so lang, als der eben erwähnte grössere seitliche Fühler.

Hinter dem Mundsegmente folgen jederseits zwei kleine, einem zweiten und dritten Segmente entsprechende, hintereinander liegende, nahe der Bauchseite entspringende, fingerförmige Cirren, kaum so lang wie der grössere seitliche Fühler, übrigens in der Länge etwas variabel. Sie entziehen sich leicht der Beobachtung, wenn sie sich infolge starker Längscontraction der vordersten Segmente in einer hinter dem Kopfe sich bildenden Falte verstecken, wobei das vierte Segment oder gar das fünfte dicht hinter den Kopf zu liegen kommt (Fig. 1 und 4). Der zweite dieser kleinen Cirren liegt der Medianebene näher, als der erste. Auf diese nach der üblichen Terminologie als Fühlercirren zu benennenden Gebilde folgt jederseits ein mehr seitlich, also etwas höher inserirter, bereits schmal-blatt-

Digitized by Google

förmiger Cirrus, der von oben gesehen pfriemförmig erscheint und der Rückencirrus eines unentwickelten Ruders am vierten Segmente ist. Das nächstfolgende fünfte Segment trägt beim Weibchen beiderseits den relativ grossen, später zu beschreibenden Samenhalter, der einem Ruder homolog ist. Ihm folgen in den drei nächsten Segmenten je ein blattförmiger, von oben her pfriemförmig erscheinender Cirrus von derselben Insertion und Gestalt wie der vor dem Samenhalter gelegene. Sie sind ebenfalls Rückencirren; unterhalb eines jeden, dicht an der Stelle der Insertion, bemerkt man bei zureichender mikroskopischer Vergrösserung einen äusserst kleinen Knopf als erste Andeutung des Bauchcirrus (Fig. 4), während der eigentliche Ruderfuss mit dem Borstenbündel noch fehlt. Im nächsten, neunten Segmente erscheint sowohl Rücken- als Bauchcirrus stärker entwickelt und zwischen ihnen der kleine Ruderfuss, jedoch noch ohne oder nur mit wenigen ganz rudimentären Borsten; meist treten die letzteren erst im zehnten Segmente auf. Erst im zwölften Segmente ist das Ruder so vollständig entwickelt wie in den folgenden.

Unter 14 Thieren ist in meinen Notizen neben 13 geschlechtsreifen Weibchen nur ein Männchen verzeichnet. Dabei finde ich nur die Kopfbreite von 1·25 *mm* und die Zahl der Segmente von circa 140 angemerkt; überdies eine Skizze der Samenblase mit dem Segmentalcanale, der Samenfäden und der Analcirren. Ich schliesse aus dem Fehlen jeder weiteren Bemerkung, dass die Anhänge der ersten Segmente, in Analogie mit den anderen Arten dieser Gruppe, sich ganz ebenso verhielten wie beim Weibchen mit einziger Ausnahme des fünften Segmentes, in welchem an die Stelle des Samenhalters ein rudimentäres Ruder (Rückencirrus mit sehr kleinem Bauchcirrus) tritt. Wäre es anders gewesen, so hätte ich dies wohl angemerkt.

Die Ruderfüsse (Fig. 5, 6, 7) sind schlank, je nach dem Contractionszustande des Segmentes etwa so lang oder länger als dieses breit und von einer starken, das Ruderende überragenden Nadelborste gestützt. Von vorn und hinten gesehen erscheinen die Ruderfüsse schlank lanzettförmig (Fig. 6) und laufen am Ende in einen kurz fingerförmigen Anhang (End-

Digitized by Google

cirrus) aus, der die Stelle, an welcher die Nadelborste austritt, überragt und meist kürzer ist als der hervorragende Theil der letzteren, welche fast ganz gerade und spitz ausläuft. Betrachtet man das Ruder von oben, so liegt dieser Endcirrus in der Fortsetzung des ziemlich geraden vorderen Conturs des Ruderfusses, und das Ende des letzteren erscheint nach hinten abgeschrägt nach Art eines zum Schreiben zugeschnittenen Federkiels, so dass das cirrenförmige Ruderende der Spitze der Feder entspricht (Fig. 7). Das fächerförmige, in einer Verticalebene ausgebreitete Bündel der langen zusammengesetzten Borsten sieht man dabei hinter dem Endcirrus aus dem Ruderfusse hervortreten. Im Mitteltheile eines relativ grossen Thieres betrug die grösste Länge der zu 30 im Bündel enthaltenen Borsten nicht ganz 1 *mm*, die des Endgliedes (Fig. 10) etwa 0·12 *mm*, die der Acicula 0·6 *mm*. Auf der Rückenfläche des Fusses ist der symmetrisch gebaute blattförmige Rückencirrus mittels einer kleinen Erhebung inserirt; er überragt das Ruder nicht und ist unter schiefem Winkel zum Ruderfuss nach oben und aussen gerichtet. Er entspringt nicht im dorsalen Winkel der Insertion des Ruderfusses, sondern weiter nach aussen und rückt zuweilen, besonders in dem hinteren Theile des Thieres, bis an die Grenze des ersten Drittels vom Ruderfusse (Fig. 7). Noch weiter nach dem Ende des Fusses hin ist der ebenfalls blattförmige aber nicht ganz symmetrische Bauchcirrus an der unteren Fläche des Ruderfusses eingepflanzt. Seine Spitze erreicht ebenfalls nicht die des Ruderendes. Er ist im Allgemeinen viel kleiner als der Rückencirrus, kann aber zuweilen nur wenig kürzer sein als letzterer (Fig. 6). Nach dem Schwanzende hin verjüngen sich die Ruder in allen Theilen mehr und mehr; oft ist das Ende fast ohne seitliche Anhänge; den Schluss bilden zwei kurze kolbige Analcirren, welche besonders nach dem stumpfen Ende hin gelb oder braun gefärbt sind.

Die braunen Pigmenthügel sind viel weniger entwickelt als bei *A. Edwardsii, Krohnii* und *vittata* und stellen quer zur Längsaxe des Leibes liegende Wülste dar, welche hinter der Ruderwurzel liegend, sich dorsalwärts weiter erstrecken als ventralwärts. In den vorderen Segmenten sind

Digitized by Google

sie niedriger und schmäler, und die ersten sind nur in der Nähe ihrer Längsmittellinie stärker pigmentirt. Wenn man das Thier von der Seite betrachtet, so erscheinen sie als schmale, querliegende braune Striche. Dieselben zeigen sich fast ausnahmslos zuerst am siebenten Segmente, wo sie noch sehr schmal sind, seltener erst am achten Segmente.

Der cylindrische dickwandige Pharynx (Fig. 1) kann weit aus der Mundöffnung hervorgestreckt werden, und hat bei grösseren Exemplaren eine Länge bis zu 7·5 *mm*, einen Querdurchmesser von beiläufig 0·4 *mm*. Er trägt vorn zwei bis 1·7 *mm* lange, spitz zulaufende, auf dem Querschnitte aussen convexe, innen concave muskulöse Fangorgane (Fig. 1 und 8), welche bei vorgestrecktem Pharynx aus- und eingebogen werden können. Dieselben bilden unmittelbare Fortsetzungen der rechten und linken Hälfte der dicken, muskulösen Wand des Pharynx; doch umfasst ihre Insertion nicht die ganze entsprechende Pharynxhälfte, so dass dorsal- und ventralwärts ein Theil des Pharynxrandes frei bleibt, welcher einen faltigen Saum trägt, ein Analogon des Randbesatzes an der vorderen Öffnung des Pharynx von *Alc. Edwardsii*. Der vorgestreckte Pharynx ist umhüllt von einer zartwandigen, längs- und querliegende Muskelfasern enthaltenden Scheide. Dieselbe bildet bei eingezogenem Pharynx wie bei den anderen Alciopiden den Vorschlauch desselben, welcher die Mundöffnung mit der Pharynxmündung verbindet und beim Vorstrecken desselben umgestülpt wird. Beim Einziehen des Pharynx schiebt sich dieser durch die Öffnungen der Darmdissepimente weit in den Darm hinein und wird von den Dissepimenten getragen, wie dies schon Krohn beschrieben hat. Der Raum zwischen dem vorgestreckten Pharynx und seiner Scheide communicirt mit der Leibeshöhle. Das hintere Ende des ersteren ragt in Form eines konischen Zipfels in das Darmrohr und mündet auf der Spitze des Conus (Fig. 9). Der im Allgemeinen der Leibeswand anliegende Darm ist in der Gegend der Pigmenthügel eingeschnürt und durch ein Dissepiment getheilt, dessen runde oder ovale Öffnung von wechselnder Grösse und der Bauchseite näher ist als der Rückenseite. Vor und hinter der Einschnürung sieht man den Darm

Digitized by Google

mittels frei durch die Leibeshöhle gehender Muskeln wie an Fäden befestigt. Bei Contractionen des Darmes entfernt sich seine Wand von der Leibeswand und wird dann gut sichtbar.

Gleich der *Alc. Edwardsii* haben die Weibchen nur im fünften Segmente jederseits einen Samenhalter. Derselbe hat die Form eines Granatapfels (Fig. 1 und 4), sitzt fast ohne Stiel an der Seitenfläche des Leibes und läuft in eine kurze Papille aus; sein Durchmesser ist von vorn nach hinten oft grösser als der von rechts nach links. Die dicke Wandung umschliesst einen meist mit Sperma gefüllten Hohlraum (Fig. 4), welches bei Druck leicht austritt, ohne dass ich bestimmt sagen könnte, wo sich die Öffnung befindet; ich vermuthe sie jedoch an der Bauchseite der Blase. Dieser Samenhalter ist einem Rückencirrus homolog, dessen Ende der erwähnten Papille entspricht. Seine Höhlung communicirt nicht, wie die Höhle der Ruderfüsse, mit der Leibeshöhle, sondern ist als eine bauchige Einstülpung der Oberfläche aufzufassen. An der Bauchseite des Samenhalters findet sich dicht an seinem Ursprung ein mikroskopisch kleiner runder Bauchcirrus (Fig. 4). Die Form des Samenhalters ist für die Art charakteristisch; denn bei den drei anderen Arten der ersten Gruppe ist die Form eine wesentlich andere. Die sphärischen Eier in der Leibeshöhle fand ich bis zu 0·17 *mm* im Durchmesser.

Die lange schlauchförmige Samenblase des einzigen von mir gesehenen Männchens verhielt sich in Bezug auf ihre Form und ihren Zusammenhang mit dem Segmentalorgan sehr ähnlich wie bei *Alc. vittata*, auf die ich desshalb verweise (siehe S. 751). Der Kopf der Samenfäden war stäbchenförmig, etwa viermal länger als breit, vorn etwas schmäler als hinten.

Der hier beschriebenen Art steht eine von Greeff[1] als *Vanadis crystallina* bezeichnete Alciopide aus dem Golf von Neapel sehr nahe. Zwar ist deren Breite mit 3 *mm* angegeben, doch vermuthe ich, dass es 0·3 *mm* heissen soll, weil das ganze Thier nur 4 *cm* lang war und 100 Segmente hatte, welche «länger als breit» waren. Die wesentlichen Unterschiede beider Arten würden in Folgendem liegen: Die Augencirren sind auf Greeff's Abbildung viel länger, als ich sie jemals bei *Alc. candida* fand. Auf dieselben folgen nach Greeff sieben «cylindrische Fühlercirrenpaare»; diese würden den oben

[1] Alciopiden. S. 68, Tab. IV, Fig. 35.

Digitized by Google

beschriebenen zwei kleinen cylindrischen Fühlercirren und den blattförmigen Rückencirren des vierten bis achten Segmentes der *Alc. candida* entsprechen; es wäre möglich, dass Greeff diese Cirren nur von oben gesehen hat, wobei sie in der That gewöhnlich fingerförmig erscheinen. Wichtiger erscheint mir die von Greeff (l. c. Fig. 39) abgebildete Insertion der Rudercirren. Hiernach entspringt bei *Vanadis crystallina* der Bauchcirrus mittels eines im unteren Winkel der Insertion des Ruderfusses gelegenen Basalgliedes, der Rückencirrus aber gerade gegenüber auf der Rückenseite des Fusses. Ein solches Verhalten kommt bei *Alc. candida* nie vor. Auch überragt bei Greeff's Abbildung die Acicula nicht das Ruderende. Endlich spricht Greeff von einer »bulbösen Anschwellung« des Pharynxendes, die ich nie gesehen habe. Ich muss Greeff die Entscheidung der Frage überlassen, ob etwa doch die von ihm beschriebene Art mit der oben geschilderten identisch ist.

Krohn's kurze Beschreibung der von ihm in Messina beobachteten, als *Alc. candida* (delle Chiaje) bezeichneten Thiere fand ich für keine der drei von mir als *Alc. candida, Krohnii* und *vittata* unterschiedenen Arten durchaus zutreffend. Die angegebenen Maasse stimmten am besten zu *Alc. vittata*, ebenso die Angabe, dass die Thiere »oft ein sehr regelmässig schwarz geringeltes Ansehen« haben. Es stimmte jedoch nicht die Angabe, dass Lage, Grösse und Form der Fühler dieselbe sei wie bei *Alc. Edwardsii* (welche Krohn früher *Alc. Reynandii* genannt hatte); denn diese hat fünf, *Alc. vittata* aber nur vier Fühler, was bei einem so guten Beobachter wie Krohn ins Gewicht fiel. Ebensowenig passte die Abbildung der Fangorgane auf *Alc. vittata*, wohl aber ebenso wie die Fühlerzahl auf die von mir als *Alc. candida* bezeichnete Art. Da nun von allen mir in Messina vorgekommenen Arten keine den Namen *Alc. candida* so wenig verdient, als die am stärksten pigmentirte *Alc. vittata*, so behielt ich die Bezeichnung *candida* für die oben von mir beschriebene Art bei. Dieselbe ist allerdings kleiner als *Alc. vittata*, doch ist dieser Grössenunterschied nicht so bedeutend, wie zwischen *Alc. Krohnii* und *vittata*, und doch war Krohn geneigt, die Thiere der ersteren Art nur für ganz ausgewachsene Exemplare seiner *Alc. candida* anzusehen (siehe unten). Wieviel eher konnte er die eben von mir beschriebene Art und *Alc. vittata* zu derselben Art zählen.

III. Alciopa Krohnii.

(*Vanadis formosa*? Claparède.)

Taf. IV.

Diese Art ist die grösste aller von mir untersuchten. Die Länge der unversehrten Exemplare betrug 20—30 *cm*, die grösste Breite 5—6 *mm*, die Zahl der Segmente an den grössten Thieren mehr als 200. Der Leib ist glashell, die Augen roth die Pigmenthügel sind braun, aber minder dunkel als bei *Acl. Edwardsii* und *Alc. vittata*. In den vorderen 20—30 Segmenten

Digitized by Google

verschmälert sich der auf dem Durchschnitt querovale Leib nach dem Kopfe hin bedeutend, wodurch der Vordertheil Ähnlichkeit mit dem der *Alc. Edwardsii* bekommt. Im Endstück verjüngt sich der Leib nur sehr allmälig und ist im Querschnitte mehr kreisrund. Bei Quercontraction der vordersten Segmente erscheinen dieselben nur halb so breit wie der Kopf, bei Längscontraction aber ist letzterer kaum um die Hälfte breiter als jene. Am stark verschmälerten Ende des Thieres sah ich einen einfachen, auffallend langen Analcirrus, der besonders nach dem stumpfen Ende hin braun pigmentirt war. An einem 21 *cm* langen Weibchen war derselbe 5·5 *mm* lang.

Die Segmente sind im Allgemeinen breiter als lang und können im vorderen Leibestheile bei starker Längscontraction sogar fünfmal breiter als lang werden. Im hinteren Theile dagegen sind sie oft schon bei mässiger Quercontraction länger als breit. Die langovalen Pigmenthügel liegen mit ihrem grössten Durchmesser quer zur Längsaxe des Thieres, dicht hinter dem Ruder und überragen dessen Insertion nach oben hin. Im vorderen Leibestheile sind sie nicht so hoch gewölbt wie weiter hinten, wo sie zugleich mehr kreisrund erscheinen; übrigens verflachen und verlängern sie sich auch bei Längscontraction des Segmentes.

Der Kopf ist 2·5 bis über 3 *mm* breit, der Durchmesser der Augen von rechts nach links beträgt beiläufig 1 *mm* und um etwa gleichviel sind sie von einander abgerückt; ihre optische Axe ist viel kürzer als ihr äquatorialer Durchmesser. Ihre Äquatorialebenen convergiren etwas nach vorn und unten. Der Vordertheil des Kopflappens bildet eine im Verhältniss zur Grösse der Augen sehr dünne, beide Augen verbindende Brücke, deren Ebene beiderseits verlängert gedacht die Augen in einen oberen kleineren und einen unteren grösseren Abschnitt theilen würde. Nach hinten verdickt sich der Kopflappen zur Aufnahme des oberen Schlundganglions oder Gehirnes, nach vorn überragt er die Augen nicht und ist am vorderen (unteren) Rande gekerbt. Nahe diesem Rande trägt er jederseits nahe dem Auge zwei sehr kleine, schlank fingerförmige Fühler von etwa 0·4 *mm* Länge; der vordere (untere) ist etwas länger als der dicht dahinter (darüber) inserirte. Weiter nach hinten findet

Digitized by Google

sich auf der Mitte einer Erhebung des zwischen den Augen vertieften Kopflappens ein meist nach vorn gekrümmter, unpaarer Fühler von beiläufig 0·5 *mm* Länge und derselben Gestalt wie die seitlichen. Da man die Fühler meist in perspectivischer Verkürzung sieht, so kann man leicht ihre Länge unterschätzen. Ein Saum grosser, lebhaft bewegter Wimperhaare verläuft bogenförmig und parallel dem inneren Contour der Pigmentschicht des Auges jederseits über den Kopflappen (Fig. 5). Auch der vordere Saum des Mundsegmentes flimmert. Am zweiten und dritten Segmente läuft ein Saum von Flimmerhaaren quer über die Bauchfläche, am vierten Segmente ein eben solcher, aber in der Mitte unterbrochener Saum.

Dicht hinter und unter dem Auge entspringt jederseits der fingerförmige, nach aussen gerichtete Augencirrus als das Endstück der Bauchseite des zweilappigen Mundsegmentes, wie ich es schon bei *Alc. Edwardsii* und *Alc. candida* beschrieben; er ist etwa 0·5 *mm* lang. Die zwei folgenden Segmente tragen jederseits an der Bauchseite je einen kleinen, ebenfalls fingerförmigen Cirrus, die etwas länger sind als die Fühler (0·5 *mm*); der zweite entspringt etwas näher der Medianlinie als der erste. Sie wären als Fühlercirren zu bezeichnen. Das vierte und fünfte Segment haben beim Weibchen als Segmentalanhänge eigenthümlich geformte Samenhalter, auf die ich unten zurückkomme. Dann folgen die eigentlichen Ruder, deren erstes noch sehr kurz und unentwickelt ist, wenige kleine Borsten, einen kleinen Rückencirrus und keinen gesonderten Bauchcirrus zeigt. Hinter dem nächsten, schon etwas weiter entwickelten Ruder zeigt sich der erste Pigmenthügel als ein noch relativ kleiner, quergelagerter, brauner Wulst. Auch hier also tritt ebenso wie bei *Alc. Edwardsii* und *Alc. candida* der Pigmenthügel im siebenten Segmente auf. Die Ruder der folgenden Segmente zeigen eine immer weiter fortgeschrittene Ausbildung aller Bestandtheile derart, dass der anfangs im Vergleich zum Rückencirrus sehr kurze Ruderfuss relativ schneller an Grösse zunimmt als die Cirren.

Bei den Männchen folgen an Stelle der Samenhalter auf die Fühlercirren zwei ganz rudimentäre Ruder, welche

Digitized by Google

aus einem lanzettförmigen Rückencirrus und einem winzigen ventralen Aste bestehen; am sechsten Segment trägt auch hier das Ruder bereits kleine Borsten und ist dreitheilig.[1]

Das voll entwickelte Ruder ist schlank, im Vergleich zum Körper stärker entwickelt als bei *Alc. Edwardsii*, aber nicht so stark wie bei *Alc. candida,* mit deren Ruder es übrigens grosse Ähnlichkeit hat. Das Grössenverhältniss der Ruder zum Querschnitt des Segmentes stellt sich sehr verschieden dar, je nachdem letzteres längs oder quer contrahirt ist und dem vorderen oder hinteren Theile des Thieres angehört, wie dies Fig. 8 und 9 anschaulich machen. Bei starker Quercontraction kann im hinteren Theile des Thieres die Länge des Ruderfusses der Breite des Leibes gleichkommen; im übrigen und insbesondere im vorderen Leibestheile erscheint das Ruder relativ zum Leibesquerschnitt viel kleiner. Der Ruderfuss erscheint von vorn und hinten lanzettförmig und läuft an seiner dorsalen Seite in einen relativ langen, schlanken cylindrischen Endcirrus aus; dicht unter seinem Anfange tritt das freie Ende der Acicula aus dem Ruder, die nicht so spitz endet wie bei *Alc. candida*; auch ist der Endcirrus meist viel länger als das freie Stück der Acicula (Fig. 10). Das, zahlreiche zusammengesetzte Borsten enthaltende fächerförmige Borstenbündel ist beiläufig 2 *mm* lang, die Dicke der Borsten beträgt 0·01 *mm*, die Länge ihres Anhangs etwa 0·16 *mm* (Fig. 11).

Der breit-blattförmige und symmetrisch gebaute Rückencirrus inserirt sich mit einem kurzen dicken Stiele an der Wurzel des Ruders, der kleinere, ebenfalls blattförmige, aber unsymmetrische Bauchcirrus ist etwas weiter nach dem Ruderende hin unmittelbar an den Ruderfuss angeheftet. Die Axe des ersteren ist meist nach oben und etwas nach aussen gerichtet, die des letzteren schliesst mit den Ruderfüssen einen viel kleineren Winkel ein. Die Art der Insertion beider Cirren ist auf Fig. 7 sorgfältig wiedergegeben. Keiner der beiden Cirren überragt das Ende des Ruderfusses.

[1] In Messina sah ich nur ein einziges männliches Thier; doch erhielt ich kürzlich einige conservirte Männchen durch die Güte meines Collegen Prof. Hatschek, die ebenfalls aus Messina stammten.

Digitized by Google

Der Pharynx mit seinem Vorschlauche und den langen Fangorganen ist, abgesehen von seiner Grösse, dem der *Alc. candida* sehr ähnlich, wesshalb ich auf die dort gegebene Beschreibung verweisen kann. Ich fand ihn 14—17 *mm* lang, und er erreichte bei den lebenden Thieren das 15., beziehungsweise 20. Segment; seine Fangorgane waren 3—4 *mm* lang. Bei vorgestrecktem Pharynx bemerkt man auf dem umgestülpten Vorschlauche einzeln stehende Papillen, und auf dem der Mundöffnung zunächst liegenden Theile seiner Oberfläche starke Flimmerbewegung. Bei eingezogenem Pharynx entspricht dieser Theil sozusagen der Mundhöhle, und der Pharynx selbst ragt dann durch die Öffnungen der Darmdissepimente hindurch weit in den Darm hinein, dessen Wand der Leibeswand dicht anliegt, wie bei *Alc. Edwardsii.* Hinten endet der Pharynx nicht wie bei *Alc. candida* konisch, sondern quer abgeschnitten. An den conservirten Thieren sah ich wiederholt einen Theil des Vorschlauches bauchig aus dem Munde vorgetrieben (Fig. 1, 3 und 4), was bei lebenden Thieren nie vorkommt, bei denen stets zuerst die Fangorgane aus dem Munde hervortreten. Ich habe absichtlich Vordertheile mit vorgestülptem Vorschlauche abgebildet, an welchem das einemal (Fig. 1 und 4) die ersten Segmente mehr quer-, das anderemal (Fig. 3) mehr längscontrahirt waren; ich wollte damit zeigen, wie verschiedene Formen dieser Leibestheil annehmen kann.

Am Rücken- und Bauchgefässstamm sah ich auch hier bald von vorn nach hinten, bald umgekehrt fortschreitende pulsatorische Contraction. Die Segmentalorgane und die Samenblasen konnte ich nicht näher untersuchen.

Die zweiästigen Samenhalter des Weibchens (Fig. 1, 2, 3 und 13) sind im Vergleich zur Grösse des Thieres minder stark entwickelt als bei *Alc. candida* und *Alc. vittata*, und nicht wie bei letzteren nur durch Umwandlung des Rückencirrus entstanden; vielmehr nimmt, wie bei *Alc. Edwardsii*, auch der Bauchcirrus wesentlichen Antheil an ihrer Bildung. Man denke sich beide Cirren blasig umgebildet und die Höhlungen beider nahe der Basis der beiden Hohlkugeln in einander übergehend, so dass eine grosse zweikammerige Höhlung entsteht, die zwischen beiden Ästen des Samenhalters nach aussen mündet.

Digitized by Google

Die grössere dorsale Kammer entspricht dem Rückencirrus, die kleinere ventrale dem Bauchcirrus. Das Ende der ersteren erscheint als ein kurzer Knopf, das des unteren als ein kurzer, fast cylindrisch auslaufender Anhang. Von den drei Weibchen, die ich lebend darauf hin untersuchte, hatte das eine kein Sperma in den Samenhaltern, enthielt aber auch keine Eier in der Leibeshöhle. Die Samenhalter der beiden anderen waren mit einer gelblichen Masse gefüllt, welche dicht gedrängte Zoospermien enthielt. Letztere hatten einen nicht ganz 0·01 *mm* langen Kopf, der an der Insertionsstelle des langen Fadens etwas breiter erschien als an der Spitze und nicht ganz viermal so lang als breit war (Fig. 12).

Die von Claparède (l. c.) beschriebene und abgebildete *Vanadis formosa* steht der *Alc. Krohnii* zum mindesten sehr nahe. Nach seiner Beschreibung und Abbildung würde sie sich von der letzteren besonders durch das Fehlen der beiden Fühlercirren, welche bei *Alc. Krohnii* dem Augencirrus folgen, und durch ganz anders geformte Zoospermien unterscheiden. Ferner waren die Fühler des einzigen von Claparède beobachteten männlichen Exemplares nach seiner Beschreibung und Abbildung nicht schlank fingerförmige, sondern nur petits tubercules, und der unpaare Fühler so rudimentär, dass er kaum zu finden war. Die beiden auf das Kopfsegment folgenden Segmente trugen rudimentäre zweitheilige, wenngleich noch borstenlose Ruder, die Acicula der entwickelten Ruder (Planche 10, Fig. 3*A*) war entièrement enfermé dans l'intérieur du pied. Die Zoospermien (Fig. 3*C*) hatten ausser dem haarförmigen noch einen zweiten dickeren kurzen stäbchenförmigen Anhang; da sie sich lebhaft bewegten, so nahm Claparède an, dass sie schon vollständig entwickelt seien.

Wenn ich trotz dieser scheinbar so wesentlichen Verschiedenheiten an die Identität beider Arten denke, so bestimmt mich dazu der Umstand, dass die Abbildung Claparède's die ersten Segmente des Thieres in stärkster Längscontraction und fast so breit wie den Kopf zeigt, und dass dieselbe nicht sorgfältig genug ausgeführt ist. Die beiden Fühlercirren lagen vielleicht so tief in einer zwischen dem ersten und vierten Segmente durch starke Contraction gebildeten Furche, dass sie ohne genauere Untersuchung nicht bemerklich waren. Die Form der Zoospermien entsprach vielleicht doch nicht der vollen Reife derselben. Ich hatte überdies durch die Güte meines Collegen Hatschek Gelegenheit, eine aus der zoologischen Station in Neapel bezogene, mit bekannter Meisterschaft conservirte Alciopide zu sehen, welche als *Vanadis formosa* signirt war.[1] Dieselbe unterschied sich durch kein äusseres Merkmal von

[1] Auch conservirte Exemplare von *Alc. Edwardsii* (*Alc. Cantrainii*) und *Alc. vittata* (*Asterope candida*) von der genannten zoologischen Station habe ich gesehen, wobei mir aufgefallen ist, dass bei allen die Farbe der Pigmenthügel mehr

Digitized by Google

Alc. Krohnii, zeigte den spornförmigen Mittelfühler, die schlanken fingerförmigen Seitenfühler und Fühlercirren, und die Acicula überragte das Ruderende ganz ebenso wie bei *Alc. Krohnii*. Jedenfalls scheidet man also in der zoologischen Station diese schönsten und grössten Alciopen nicht in zwei Arten.

Identisch mit *Alc. Krohnii* scheint mir die von Apstein[1] als *Vanadis longicauda* bezeichnete und nach drei conservirten Exemplaren kurz beschriebene Art zu sein. Apstein erhielt dieselben aus dem zoologischen Museum in Hamburg; zwei derselben stammten aus dem atlantischen Ocean, eines befand sich in einem Glase mit einem Zettel, auf dem als Fundort Sicilien, als Sammler Krohn und als Name *Alc. candida* verzeichnet war. Da aber Krohn's Beschreibung dieser Art nicht auf das Thier passte, nahm Apstein eine Verwechslung an. Ich zweifle jedoch nicht, dass das fragliche Exemplar eines jener Thiere war, die, wie Krohn (l. c. S. 174) schreibt, «im Ganzen mit der *Alc. candida* übereinstimmten, aber durch ihre weit beträchtlichere Länge, die bis 8″ betrachten mochte, während die Augen $^1/_2$‴ massen, und durch ein anderes Verhältniss in den Dimensionen ihrer Segmente sich von ihr unterschieden. So namentlich zeigte sich jenes Verhältniss an der vorderen Leibeshälfte fast wie bei der *Alc. Reynaudii*» (d. i. die oben von mir als *Alc. Edwardsii* beschriebene Art); «daher diese Thiere minder schlank erschienen. An der hinteren Leibeshälfte wurden die Segmente schmächtiger, und so ging es fort, bis die Dimensionen der Breite und Länge sich mehr ins Gleichgewicht, wie bei *Alc. candida*, stellten. Auch die Borstenfüsse und die schwarzen Drüsen zeigten sich, wie bei *Alc. Reynaudii*, der Bauchfläche genähert». Diese Beschreibung passt Wort für Wort auf *Alc. Krohnii*, wobei zu bemerken ist, dass Krohn unter *Alc. candida* vorwiegend die sogleich zu besprechende *Alc. vittata* (*Asterope candida* Claparède) verstand, wenngleich er sie mit der oben von mir beschriebenen *Alc. candida* (*Vanadis crystallina*? Greeff) zusammenwarf. «Ob jene Thiere», so fährt Krohn fort, «für eine blosse Abart, oder, was wahrscheinlicher ist, für ganz ausgewachsene Individuen der *Alc. candida* anzusehen sind, die somit, je älter sie wird, einige Veränderungen ihrer Gestalt erfahren würde, muss unentschieden bleiben».

Ganz nahe der *Alc. Krohnii* steht die von Apstein beschriebene *Vanadis latocirrata* von Chile. Eine *Alc. Krohnii*, deren vorderste Segmente stark quer

---

oder weniger verblichen war, was ich bei den in Spiritus oder Liq. conserv. aufbewahrten Thieren nicht gesehen habe. Bei der mikroskopischen Untersuchung der in cylindrischen Röhren aufbewahrten Thiere zeigte sich, wie schon bei makroskopischer Betrachtung, die Convexität der Glasflächen sehr störend. Ich half mir, weil ich die Thiere nicht aus der Röhre nehmen wollte, durch Einschaltung derselben zwischen zwei plane mit Glycerin benetzte Gläser; immerhin nur ein Nothbehelf. Es wäre insbesondere zu Zwecken der Demonstration höchst wünschenswerth, dass die Thiere in kleinen, länglichen vierkantigen Hohlgläsern mit ebenen Flächen aufbewahrt würden.

[1] Jahrb. der Hamburgisch. wissensch. Anstalten VIII.

Digitized by Google

contrahirt sind, könnte ein der Abbildung Apstein's ganz ähnliches Bild geben, vorausgesetzt, dass die Grösse des Thieres, über welche Apstein nichts sagt, eine entsprechende wäre. Er nannte das Thier *latocirrata*, weil er den ersten Tentakelcirrus (Augencirrus) «sehr eigenthümlich ausgebildet fand.» Nach seiner Beschreibung ist derselbe «aus zwei Gliedern zusammengesetzt. Das Basalglied, das bei allen übrigen *Vanadis*-Arten einfach cylindrisch wie das Endglied ist, ist bei dieser Alciopide breit, blattförmig.» Vergleicht man Apstein's Fig. 10 mit meiner naturgetreuen Abbildung der *Alc. candida* (Taf. III, Fig. 3), so wird man auf beiden das Mundsegment mit den Augencirren in nahezu identischer Weise gebildet finden. In der That kehrt dieses Bild bei entsprechendem Contractionszustande der ersten Segmente an allen Alciopiden der ersten Gruppe mit nur geringen Abänderungen wieder. Was Apstein als blattförmiges Basalglied des Augencirrus bezeichnet, ist nach meiner Auffassung die Hälfte des Bauchtheiles vom ersten Segmente, dessen Eigenthümlichkeiten ich bei *Alc. Edwardsii* eingehender geschildert habe.

Identisch mit *Alc. Krohnii* ist vielleicht auch die aus dem Golf von Neapel stammende *Vanadis pelagica* Greeff. Nach der Abbildung zu schliessen, war das Thier, welches nur 60 Segmente hatte, verstümmelt. Bei entsprechender Längscontraction erscheint der vordere Theil von conservirten Exemplaren der *Alc. Krohnii* ganz ebenso wie das von Greeff abgebildete Thier. Die Beschreibung passt durchaus auf letztere Art, abgesehen von der Segmentzahl und davon, dass der Körper «erst kurz vor dem abgerundeten hinteren Leibesende seine grösste Breite erreicht,» was bisher von keiner anderen Alciopide beobachtet wurde und sich, wie gesagt, auf eine Verstümmelung zurückführen liesse. Allerdings müsste es sich um ein kleines Exemplar gehandelt haben, weil es in starker Längscontraction abgestorben sein müsste, bei welcher ein ausgewachsenes Thier 5—6 *mm* breit sein würde, während Greeff nur 3 *mm* angibt, und weil sonst nicht 60 Segmente auf nur 3 *cm* Länge kommen könnten. Über das Geschlecht des Thieres ist nichts angegeben. Dass es conservirt zur Beobachtung kam, scheint daraus hervorzugehen, dass Greeff über den Pharynx und seine Fangorgane ebenfalls nichts angibt. Dass Greeff das Thier nicht zu *Vanadis formosa* Claparède stellte, ist sehr begreiflich, wenn man die von letzterem gegebene Abbildung mit der Abbildung Greeff's vergleicht. Letzterer wird zu entscheiden haben, ob meine Vermuthung zutreffend ist.

Unter einer Anzahl verschiedener, von Herrn Professor Hatschek in Messina gesammelter Alciopiden fand ich kürzlich ein Thier, welches die Artmerkmale der *Alc. Krohnii* besass, jedoch nur 7·5 *cm* lang und an der dicksten Stelle 1 *mm* breit war. Ich konnte 150 Segmente zählen, doch begannen schon beiläufig im 80. Segmente die Parapodien wieder an Länge abzunehmen, bis sie am 150. nur noch als kaum merkliche Höcker erschienen, so dass das etwa 1 *mm* lange Endstück gar keine Anhänge und keine erkennbare Segmentirung

Digitized by Google

hatte. Ein solches Verhalten zeigt sich bei jenen Alciopiden, denen eine grosse Segmentzahl zukommt, die aber noch nicht ausgewachsen sind. Die Kopfbreite betrug nur 1·3 *mm*, die Länge des vorgestreckten Pharynxtheiles fast 3 *mm*, ohne die fast 1 *mm* langen Fangorgane. Auf die beiden 0·33 *mm* langen Fühlercirren folgten jederseits zwei Samenhalter von genau derselben Bildung wie bei *Alc. Krohnii*; ihnen folgte ein zweitheiliges rudimentäres Ruder, sodann noch fünf ebensolche, die aber schon je eine Borste enthielten, und erst das 12. Segment hatte ein spärliches Borstenbündel.

Die Segmente des Mittelstückes waren, je nach ihrem Contractionszustande, theils ebenso lang, theils nur halb so lang als breit. In der Gegend des 20. Segmentes war die Länge einiger Segmente um ein Drittel grösser als die Breite, welche hier nur 0·7 *mm* betrug. Im 12. Segmente war der Leib sogar nur 0·46 *mm* breit. Diese Schlankheit des Thieres erinnert an *Alc. candida* (*Vanadis crystallina*? Greeff). Vergebens suchte ich nach einem wesentlichen Unterschiede von *Alc. Krohnii*; die Ruder waren ganz analog gebaut, nur die Acicula zeigte sich an ihrem das Ruder überragenden Endstücke etwas nach vorn abgebogen, was mir bei *Alc. Krohnii* nicht aufgefallen ist. Dass die Ruder und insbesondere die Fühlercirren und Fühler im Vergleich zu den Dimensionen des Leibes und des Kopfes länger waren, konnte recht wohl dem Jugendzustande entsprechen. Ob sich in der Leibeshöhle schon Eier befanden, liess sich nicht entscheiden.

Das Thier interessirte mich in doppelter Beziehung. Denn angenommen, es war wirklich eine *Alc. Krohnii*, was sich an dem conservirten Thiere nicht entscheiden lässt, so lehrte es, dass die Samenhalter schon in durchaus charakteristischer Weise entwickelt sein können, wenn das Thier noch weit von seiner vollen Entwicklung entfernt ist; betrug doch seine Länge nur $^1/_4$, seine grösste Breite gar nur $^1/_6$ von derjenigen der grössten Individuen der Art. Ferner machte es begreiflich, wie Krohn drei Arten, *Alc. candida (Vanadis crystallina?) Alc. Krohnii (Vanadis formosa?)* und *Alc. vittata (Asterope candida)* zusammenwerfen konnte; denn ganz besonders mit sehr kleinen Exemplaren der letzteren hatte das beschriebene Thier bei

Digitized by Google

Betrachtung mit dem blossen Auge oder mit der Lupe grosse Ähnlichkeit.

IV. Alciopa vittata.

(*Asterope candida* Claparède)

Taf. V.

Die unter diesem Namen in meiner Dissertation aufgeführte Art ist seitdem von Claparède und Greeff ausführlicher beschrieben worden, so dass ich von einer allgemeinen Schilderung absehen und mich auf Einzelnes beschränken kann. Sie ist die am stärksten pigmentirte von allen hier besprochenen Arten; denn nicht nur erreichen bei ihr die tief dunkelbraun gefärbten Pigmenthügel die relativ stärkste Entwicklung und finden sich, wenngleich nur andeutungsweise, schon dicht hinter dem Kopfe, sondern vom fünften, sechsten oder siebenten Segmente an zieht sich auch ein breiter Pigmentstreifen quer über den Rücken von einem Pigmenthügel zum anderen, welcher Streifen zwar weiterhin in der Mitte unterbrochen ist und sich mit seinen Resten mehr und mehr nach den Pigmenthügeln zurückzieht, aber doch manchmal bis zum 80. Segmente angedeutet ist; ja sogar die Bauchseite zeigt im Vordertheile des Thieres einen Anflug von Pigment.

Nächst der *Alc. Krohnii* erreicht diese Art die bei weitem grösste Länge und Segmentzahl; ich fand u. a. ein Männchen von 25 *cm* Länge mit 235 Segmenten. An Breite freilich bleibt die Art weit hinter *Alc. Krohnii* zurück, denn sie wird höchstens 2 *mm* breit. Die Segmente sind beiläufig so lang als breit, können aber bei starker Längscontraction nur halb so lang als breit, und bei Quercontraction länger als breit werden.

Die von Greeff (Tab. II, Fig. 7) gegebene Abbildung eines ganzen Thieres ist vortrefflich; die stärker vergrösserten Darstellungen des Vordertheils (Fig. 8 und 10) dagegen, ebenso wie die analoge Abbildung Claparède's (Pl. 10. 1.) haben offenbar durch die Übertragung auf den Stein gelitten und geben insbesondere von den Segmentalanhängen kein treues Bild. So erscheint z. B. bei Greeff der untere (vordere) seitliche Fühler des Kopfes unterhalb des vorgestreckten Pharynx d. i. auf der von der Bauchseite aufgenommenen Zeichnung

Digitized by Google

oberhalb desselben inserirt, und das in Wirklichkeit breite Mundsegment ausserordentlich schmal. Ich will desshalb diesen Theil des Thieres hier genauer beschreiben (vergl. Fig. 1, 2 u. 3).

Der Kopf erreicht bei grossen Individuen nicht ganz die Breite von 2 *mm* und ist selbst bei starker Längscontraction der vordersten Segmente breiter als diese, bei Quercontraction derselben jedoch bisweilen doppelt so breit. Die grossen rothen platymorphen Augen sind ungefähr um ihren eigenen Durchmesser (von der Pigmentschichte bis zum Cornealpol gemessen) von einander entfernt. Der Kopflappen ist, falls nicht der Pharynx herausgestreckt ist (Fig. 3), vorn nach unten abgebogen und trägt an seiner Vorderseite (Fig. 1 und 3) je zwei seitliche, über einander inserirte, sehr kleine, den Augen nahestehende Fühler; die beiden unteren sind etwas länger als die oberen und inseriren sich nahe dem dreifach gekerbten Rande des Kopflappens. Ein Mittelfühler ist nicht vorhanden; doch trägt der zwischen den Augen vertiefte Kopflappen auf seiner Längsmittellinie eine gratförmige Erhebung, welche, von hinten in perspectivischer Verkürzung gesehen (Fig. 3), für einen ganz kurzen Mittelfühler gehalten werden könnte. Ich habe mich auf das Bestimmteste an lebenden und conservirten Thieren überzeugt, dass ein Mittelfühler nicht vorhanden ist, was wiederholt behauptet wurde.

An der Bauchseite entspringt jederseits am seitlichen Lappen des ziemlich breiten Mundsegmentes und am äusseren und hinteren Rande des Auges der kurze, das Auge seitwärts überragende Augencirrus. Der Vorderrand des Mundsegmentes ist mit einem starken Flimmerbesatz versehen (Fig. 1). Etwas hinter demselben folgt ein quer über die Bauchfläche sich erstreckender Wimpersaum und diesem folgen noch zwei, in der Mitte unterbrochene Wimpersäume. Jeder dieser schon von Krohn bemerkten Säume entspricht einem Segmente. Zwischen dem ersten und zweiten Wimpersaume inserirt sich jederseits an der Bauchfläche ein kurzer, fingerförmiger Cirrus, welcher meist nach unten gerichtet erscheint. Einmal sah ich in seiner Nähe eine winzige, nur 0·05 *mm* lange Nadelborste in der Leibeswand, daher dieser erste Cirrus, obwohl er an der Bauchseite des Thieres inserirt ist, als Rückencirrus eines unent-

Digitized by Google

wickelt bleibenden Ruders aufzufassen sein dürfte. Zwischen zweitem und drittem Wimpersaume inserirt sich ein etwas längerer, schon mehr blattförmiger, etwas höher und näher der seitlichen Mittellinie des Thieres gelegener und mehr seitwärts gerichteter Cirrus, der ebenfalls einem Rückencirrus homolog ist. Beide eben beschriebene Cirrenpaare werden als Fühlercirren bezeichnet. Im nächsten Segmente folgt dann beim Männchen jederseits das erste deutliche, wenn auch noch schwach entwickelte dreitheilige Ruder; beim Weibchen aber trägt dieses und das nächstfolgende Segment je zwei grosse Samenhalter statt der Ruder.

Auf Claparède's Abbildung des Kopfes (l. c. Pl. 10, Fig. 1) sieht man zwischen den Augen ein Kreuz von grossen Gefässen, dessen hinterer Schenkel das Ende des Rückengefässstammes ist, dessen vorderer Schenkel nach vorn läuft und in der Gegend des Mittelfühlers schlingenförmig nach unten umbiegt, während die beiden seitlichen Schenkel sich unter den Augen verlieren. Auf Grund meiner Notizen und nach Analogie des oben beschriebenen Gefässverlaufes bei *Alc. Edwardsii* (s. d.) ist mir wahrscheinlich, dass ein Zeichenfehler vorliegt, und die beiden seitlichen Schenkel irrigerweise auf den ohne Theilung bis in die erwähnte Schlinge sich fortsetzenden Rückengefässstamm bezogen und mit ihm in dasselbe Niveau gezeichnet sind, während sie in Wirklichkeit die beiden sich von den Seiten her entgegenkommenden Enden der Seitengefässe sind, aus deren Vereinigung das untere, auf der Zeichnung nicht sichtbare Ende der erwähnten Schlinge als der Anfang des Rückengefässstammes entspringt.

Die hohlen Pigmenthügel erheben sich besonders bei Längscontraction der Segmente hoch über die Leibesoberfläche und sitzen halbkugelförmig auf einem kurzen, farblosen, hohlen Stiele. Schon dicht hinter den Augen zeigt sich bisweilen jederseits ein kleiner Pigmentpunkt, dem dann meist erst im vierten Segmente ein grösserer Pigmentfleck folgt. Beim Weibchen zeigt sich entsprechend schon hinter dem ersten Samenhalterpaar ein kleiner Pigmenthügel. Greeff vermuthet, dass zu anderen Jahreszeiten die Pigmentirung weniger entwickelt ist und zur Brunstzeit am stärksten wird. Die lebenden Thiere

Digitized by Google

färbten das Seewasser, in dem sie sich befanden, meist schön rosa bis hell purpurroth, was jedenfalls dem Sekrete der in den Pigmenthügeln liegenden Absonderungsorgane zuzuschreiben ist. Nach Claparède (S. 112) sollen jedoch diese Organe ein gelbes Sekret liefern. Den Farbenton des Pigmentes der etwa 1 *mm* langen Analcirren, welches besonders nahe dem Ende stark entwickelt war, fand ich einmal ganz anders als den der Pigmenthügel, nämlich dunkelgrün; es war in sehr verschieden grossen (bis zu 0·016 *mm*), gruppenweise zerstreuten, runden Pigmentzellen enthalten. In einem anderen Falle waren die Analcirren braunroth gefärbt.

Greeff sagt nichts darüber, dass die Acicula, wie schon Claparède angibt, aus dem Ruderende hervorragt, und auf seiner Abbildung (Tab. II, Fig. 11) endet sie deutlich innerhalb desselben. Dies habe ich nie gesehen; vielmehr erschien die Nadel stets weit (etwa 0·15 *mm*) hervorragend und am Endstücke in der Ebene des Thieres nach vorn abgebogen, wie dies Fig. 8 zeigt, und wie man es auch bei *Alc. Edwardsii* findet; nur von hinten oder von vorn gesehen erscheint sie gerade.

Vom Pharynx habe ich einige Abbildungen gegeben. Er ist so lang, dass er an lebenden Thieren bis zum 17., beziehungsweise 20. Segmente reicht, hinten quer abgestutzt (Fig. 6), vorn mit zwei Fangorganen versehen, welche relativ länger als bei *Alc. Edwardsii*, aber kürzer als bei *Alc. candida* und *Alc. Krohnii* sind. Zwischen denselben findet sich ein Saum von dreitheiligen Papillen (Fig. 4), deren eine in Fig. 7 sammt ihren Zähnchen dargestellt ist. Diese mit der breiten Basis auf der ganzen Innenfläche des vordersten Pharynxtheils inserirten und in eine feine Spitze auslaufenden gelblichen Zähnchen haben auch Claparède und Greeff gesehen. Claparède hat daraus ein Merkmal für die Gattung *Asterope* gemacht, die bis jetzt lediglich durch die hier besprochene Art vertreten ist.

Die schon erwähnten Samenhalter des Weibchens (Fig. 2) treten im vierten und fünften Segmente an die Stelle der Ruder, mit deren Rückencirrus sie homolog sind. Sie erscheinen als relativ grosse, fast kugelige, auf kurzen dicken Stielen sitzende,

Digitized by Google

mit reifem Samen gefüllte Blasen, die nach aussen in eine stumpfe Spitze oder Papille auslaufen. Der erste grössere kann die Grösse des Auges erreichen. Ihr Inhalt sowohl, als die braune Pigmentirung ihrer nach oben und hinten gerichteten Oberfläche macht sie im durchfallenden Lichte zum Theil undurchsichtig. An ihrer Insertion entspringt an der Bauchseite ein fingerförmiger Cirrus, homolog den Bauchcirren der Ruder. Es unterscheidet dies die Samenhalter dieser Art wesentlich von denen der *Alc. Edwardsii* oder der *Alc. Krohnii*, bei welchen der Bauchcirrus mit in die Bildung des Samenhalters eingeht. Nur einmal schien es mir bei einer conservirten *Alc. vittata*, als ob auch der Bauchcirrus deformirt wäre. Zwischen Samenhalter und Bauchcirrus bemerkt man meist noch ein Rudiment des Ruderfusses mit spärlichen Borsten.

Die Samenblasen des Männchens sind schlauchförmig, wie dies Fig. 9, 10, 11 darstellt; ihr vorderes Ende ist, wie bei *Alc. Edwardsii*, in inniger Verbindung mit dem Infundibulum des Segmentalorganes, welches wie dort nahe der Ruderwurzel und dem Pigmenthügel gelegen ist, und dessen Canal der Samenblase seiner ganzen Länge nach dicht anliegt (Fig. 11). Das hintere Ende der Samenblase mündet in den hier plötzlich stark erweiterten Segmentalcanal, der nach kurzem weiteren Laufe an der Wurzel des nächst hinteren Ruders sich nach aussen öffnet, also nicht weit vom Orte des nächsten Infundibulums. Die grosse Länge der Samenblase bedingt es, dass sie nur zum kleinen Theile von dem Pigmenthügel, in dessen Tiefe das Infundibulum liegt, verdeckt wird. Je nachdem sie mehr oder weniger mit Samen gefüllt ist, erscheint sie als ein dicker buchtiger Schlauch oder nur als ein neben dem Segmentalcanal verlaufender weiterer Canal. Da ihre Wand contractil ist, so ist ihre Gestalt sehr veränderlich. Ob die Samenblase in der Nähe des Infundibulums ein blindes (vorderes) Ende hat, oder hier mit der Leibeshöhle communicirt, und ob die etwaige Öffnung mit dem Infundibulum in Beziehung steht, weiss ich hier ebensowenig zu sagen, wie bei *Alc. Edwardsii* (s. d.). Sowohl die Samenblase als der Segmentalcanal besitzen Flimmerepithel, dessen Cilien in ersterer viel länger sind als in letzterem. Der Flimmerstrom hat aber in der ersteren, wenigstens in ihrem

Digitized by Google

hinteren Theile die Richtung von hinten nach vorn, also die umgekehrte Richtung, wie im Segmentalcanale. Das Infundibulum zeigt dieselben steifen, haarähnlichen strahlenförmig angeordneten Gebilde, wie bei *Alc. Edwardsii*. In Fig. 9 ist wahrscheinlich nur ein Theil des verwickelt gebauten Infundibulums abgebildet. In Fig. 11 ist am Ende ein grosses Infundibulum hinzuzudenken, welches nicht mitgezeichnet wurde, obwohl es erkennbar war. Über die Schwierigkeiten einer Totalaufnahme des ganzen Organes habe ich oben (S. 728) gesprochen.

Die in der Samenblase enthaltenen Spermatozoen haben einen kurzovalen Kopf, welcher sich nach der Insertion des Wimperfadens hin etwas verschmälert (Fig. 12). In der Leibeshöhle dagegen sah ich spindelförmige, citronförmige und birnförmige Spermatozoen als verschiedene Entwicklungszustände derselben. Die von Claparède (Pl. 10, Fig. 9) abgebildete Form kommt nicht in der Samenblase vor, in welcher sich nur reifer Same befindet.

Nahe der Ruderwurzel fand ich an der Bauchseite der Männchen eine ähnliche starke Anhäufung von Drüsenschläuchen, wie ich sie bei *Alc. Edwardsii* beschrieben habe; ausserdem noch eine ebensolche in der Mitte zwischen beiden Rudern an der Bauchfläche. Diese median liegenden Drüsengruppen finden sich bei verschiedenen Alciopiden; Levinsen (l. c.) nennt sie maculae albidae, Apstein weisse Papillen.

Claparède hat meine Angabe, dass die Samenblase in den Segmentalcanal mündet, bestritten und gibt eine Beschreibung und Abbildung, nach welcher der Segmentalcanal zuerst bis in die Nähe des nächst hinteren Ruders verläuft, dann unter gleichzeitiger starker Erweiterung umbiegt und wieder entlang seinem Anfangstheile nach vorn läuft, um sich, in der Nähe des Infundibulum angekommen, wieder zu verengen und in der Gegend desselben Ruders nach aussen zu münden, in dessen Nähe er seinen Ursprung hat. Die Samenblase soll hiernach nichts weiter sein, als ein erweiterter Abschnitt des Segmentalcanals, und die Stelle, wo erstere in den Segmentalcanal mündet, nimmt Claparède als die Stelle der Umbiegung des letzteren. Dass der Segmentalcanal, nachdem die Samenblase

Digitized by Google

in ihn gemündet hat, weiter nach hinten läuft und sich bei dem nächst hinteren Ruder nach aussen öffnet, ist Claparède gänzlich entgangen. Was seine Deutung des von mir als Infundibulum aufgefassten Anfangstheiles des Segmentalorganes betrifft, so bin ich über denselben selbst zu wenig im Klaren, als dass ich ein bestimmtes Urtheil abgeben könnte. Seine Auffassung war mir völlig neu, und ich habe seinerzeit bei der Beobachtung gar nicht an die Möglichkeit gedacht, dass das, was ich als gewundenen, verdickten Saum eines Infundibulums betrachtete, ein schlingenförmig gewundener Hohlgang sein könne. Man vergleiche die Abbildung Claparède's mit der Fig. 9, und man wird mit einem Blicke die Verschiedenheit unserer Auffassungen übersehen.

Zweite Gruppe.

V. Alciopa Cari.[1]

(Taf. VI, Fig. 1—3.)

Diese Art, welche mir in Messina nur in zwei Exemplaren vorkam, habe ich in meiner Dissertation nicht erwähnt, weil ich weder die Segmentalorgane, noch sonst etwas auf das dort behandelte Thema Bezügliche an ihr beobachtet hatte. Sie war die kleinste der von mir gefundenen Arten, hatte nur eine Länge von nicht ganz 15 *mm*, eine Breite von 0·4 *mm* und etwa 60 Segmente. Der cylindrische, fadenförmige Leib war nicht glashell, sondern nur halb durchsichtig und etwas gerunzelt. Die Segmente, abgesehen vom Anfang- und Endtheile des Thieres, waren so lang oder etwas länger als breit, im Vordertheile aber und besonders nahe dem Kopfe viel breiter als lang. Die braunen Pigmenthügel dicht hinter den Rudern erschienen im vordersten Theile des Thieres als schmale, kurze, quer zur Längsaxe des Leibes gelegene Striche, weiterhin wurden sie breiter und langoval. Hinter den ersten drei Rudern fehlten die Pigmentstriche.

[1] Ich gab dieser Art den Namen meines verehrten Lehrers und Freundes Victor Carus, dessen Vorträge über Morphologie des Thierreiches mich einst für diese Wissenschaft begeisterten und mich ebenso wie die Descendenzlehre Lamarck's zu meinen zoologischen Studien anregten.

Digitized by Google

Der im Vergleich zum Körper sehr grosse Kopf war 0·74 *mm* breit und etwa dreimal so breit als die ersten Segmente. Der zwischen den Augen vertiefte Kopflappen trägt hier einen sehr kleinen medianen Fühler, der nur etwa doppelt so lang als breit ist. Am vorderen unteren Rande des Kopflappens sitzen auf einem, von oben oder unten gesehen dreieckig erscheinenden kleinen Vorsprunge dicht neben einander zwei Fühlerpaare, deren Länge die halbe Kopfbreite etwas übertrifft. Von oben gesehen überragen sie je nach ihrer wechselnden Lage und der Haltung des bald mehr bald weniger nach unten umgebogenen Kopflappens bisweilen letzteren bedeutend, bald wieder sieht man nur die beiden oberen (hinteren) dem Vorderrande des Kopflappens dicht anliegen, während die unteren von ihm verdeckt sind. Von der Bauchseite gesehen scheinen sie, wenn der Kopflappen stark ventralwärts umgebogen ist, bisweilen alle vier ventral vor der Mundöffnung zu entspringen. Entsprechend scheint der Vorsprung, der sie trägt, bald mehr bald weniger die Augen zu überragen. Dieses Verhalten wiederholt sich bei allen drei Arten der zweiten Gruppe.

Die grossen Augen sind braun, ihre optischen Axen sind nach aussen und etwas nach vorn und unten gerichtet. Sie liegen etwa um ihren eigenen Durchmesser von einander ab, wenn man letzteren nur nach der Pigmentschicht bemisst. Nach hinten und innen sieht man auch hier wieder den bogenförmigen Saum von Flimmerhaaren (Fig. 1).

Die ersten Segmente hinter dem Kopfe sind sehr kurz, und das Mundsegment lässt sich, wie bei allen hier beschriebenen Alciopiden vom Rücken her nicht erkennen. Ventral zeigt es zwei schmale Mundlappen, an deren äusserem Ende der, das Auge seitwärts überragende fingerförmige Augencirrus sitzt. Das zweite Segment ist kürzer als alle folgenden; es trägt seitlich je einen ebenfalls fingerförmigen dorsalen Cirrus, der auf einem kurzen Basalgliede sitzt und länger ist als der Augencirrus, und einen ventralen fingerförmigen Cirrus, der kürzer ist als der Augencirrus. Das dritte, auch noch sehr kurze Segment trägt einen sehr langen pfriemförmigen dorsalen Cirrus auf einem stark entwickelten Basalgliede. Derselbe ist beiläufig doppelt so lang als der dorsale Cirrus des zweiten Segmentes

Digitized by Google

und etwas mehr dorsal- und medianwärts inserirt als der letztere Unterhalb des dorsalen Cirrus des dritten Segmentes entspringt ein kleiner ventraler, bereits blattförmiger Cirrus, der etwas mehr ventral- und medianwärts inserirt ist als der ventrale Cirrus des zweiten Segmentes. Von der Bauchseite gesehen erscheint er meist ebenfalls pfriemförmig. Bei starker Längscontraction der ersten Segmente schiebt sich das dritte mit seinem langen dorsalen Cirrus dicht an den Kopf heran, das zweite verschwindet, von oben gesehen, in der Furche zwischen Kopf und drittem Segmente, infolge dessen sein dorsaler Cirrus dicht unter dem langen Dorsalcirrus des dritten Segmentes inserirt scheint, während sein ventraler Cirrus etwas über und hinter dem Augencirrus hervortritt. Dicht hinter letzterem liegt dann der blattförmige ventrale Cirrus des dritten Segmentes. Mit anderen Worten, die beiden Cirren des zweiten Segmentes schieben sich zwischen den langen am meisten dorsal inserirten Rückencirrus des dritten Segmentes und den Augencirrus, so dass alle vier «jederseits in einer, von oben nach unten gegen den Mund gerichteten Bogenlinie» zu sitzen scheinen, wie dies Krohn von *Alc. lepidota* beschrieb.

Da im zweiten und dritten Segmente zwischen Rücken- und Bauchcirrus noch kein Ruderfuss bemerklich ist, so kann man die ihnen zugehörigen zwei Rücken- und zwei Bauchcirren als Fühlercirren bezeichnen, so dass sich mit Einschluss des Augencirrus jederseits fünf Fühlercirren ergeben. Würde man in Fällen, wo sich wegen starker Längscontraction diese Fühlercirren und die blattförmigen Cirren des vierten mit Ruderfuss versehenen Segmentes dicht an- und ineinander schieben, den blattförmigen ventralen Fühlercirrus des dritten Segmentes wegen seiner Form nicht als Fühlercirrus bezeichnen wollen oder ihn irrthümlich schon für den Bauchcirrus des ersten Ruders halten und nur die vier pfriemenförmigen Fühlercirren als solche auffassen, so würde man, wie dies Krohn bei *Alc. lepidota* gethan, nur vier Paar Fühlercirren finden. Auf diese Weise erklärt es sich vielleicht, dass bei verschiedenen, der *Alc. Cari* nächstverwandten Arten für dieselbe Art bald vier, bald fünf Fühlercirren angegeben worden sind. Ganz richtig finde ich das Verhältniss von Levinsen (l. c.) bei der nahe

Digitized by Google

verwandten Art dargestellt, welche er *Corynocephalus albomaculatus* nennt: man sieht auf Fig. 3 vier Paar pfriemförmige Fühlercirren und ventralwärts von dem dorsalen Fühlercirrus des dritten Segmentes den zugehörigen kleinen ventralen blattförmigen Cirrus, welchen Levinsen nicht mehr Fühlercirrus nennt.

Die Ruderfüsse sind sehr schlank, gleich lang oder länger als der Leib breit ist und endigen mit einem sehr kurzen Endcirrus; von vorn oder hinten gesehen erscheinen sie lanzettförmig. Dicht am Ursprunge des Endcirrus tritt das gerade und spitz zulaufende Ende der Stützнadel aus dem Ruderfusse hervor, welches meist den Endcirrus noch überragt. Die Borstenbündel untersuchte ich im 5., 13. und 27. Ruder. Im fünften fand ich neben acht sehr feinen, noch relativ kurzen, aber mit langem, ebenfalls sehr feinem Anhang versehenen Borsten vier viel stärkere schwach gekrümmte, einen kürzeren gezahnten sensenförmigen Anhang tragende Borsten (Fig. 3). Bei den beiden anderen Arten der sechsten Gruppe habe ich solche kurze und starke zusammengesetzte Borsten nicht gesehen, sondern ausser den langen feinen Borsten nur Nadelborsten verzeichnet. Greeff beschreibt[1] eine als *Vanadis setosa* bezeichnete Art, die der *Alc. Cari* jedenfalls sehr nahe steht, bei welcher er ebenfalls Borsten von der eben beschriebenen Form fand. Im 13. und 27. Ruder fand ich neben 20 zusammengesetzten Haarborsten nur eine relativ dicke, schwach gekrümmte Nadelborste.

Die erwähnten kurzen und starken zusammengesetzten Borsten der vorderen Segmente, sowie die kurze Nadelborste der übrigen treten stets am meisten ventral aus dem Ruderfusse; sie sind Kriechborsten im Gegensatze zu den feineren langen Schwimmborsten. Auch hierin äussert sich die ganz besonders nahe Verwandtschaft der zweiten Gruppe mit den Phyllodoceen, welche zugleich Kriech- und Schwimmthiere sind.

Rücken- und Bauchcirrus sind oval blattförmig und endigen mit einer stumpfen Spitze. Der erstere ist an den vollentwickelten Rudern um die Hälfte bis um's Doppelte länger

[1] Über die pelagische Fauna an den Guinea-Inseln. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 42. Bd. 1885 S. 449.

Digitized by Google

als der Ruderfuss und in kleinem Abstande vom Ursprunge des Fusses eingepflanzt. Der Bauchcirrus inserirt sich etwas näher dem Ende des Fusses und ist wenig länger als dieser. Beide sind symmetrisch gebaut und meist aufs Blatt gebogen, besonders der nach unten concave Bauchcirrus.

Das vordere Ende des langen dickwandigen Pharynx sah ich zwischen dem vierten und fünften Ruder; es trug einen Kranz von Papillen.

Die kugeligen Eier des einzigen von mir näher untersuchten Thieres hatten einen Durchmesser von 0·1 *mm*.

VI. Alciopa lepidota Krohn.

(*Callizonella lepidota* Apstein.)

(Taf. VI, Fig. 4—9.)

Diese Art war schon vor der Zeit meiner Untersuchungen von Krohn trefflich beschrieben worden. Kürzlich hat Apstein (l. c.) die Angaben desselben durch Untersuchung conservirter Exemplare ergänzt, welche von Krohn gesammelt waren. Schon Krohn wollte sie von *Alc. Edwardsii* und *Alc. candida* (Krohn) als eine besondere Untergattung trennen. Ich fand nur drei, und zwar geschlechtsreife Thiere, zwei Weibchen und ein Männchen, und beschränke mich hier auf einige, die schon vorhandenen Beschreibungen ergänzende Bemerkungen und Abbildungen.

Krohn gab für die Leibeslänge etwa 4″ an, Apstein 5 *cm* mit durchschnittlich 100 Segmenten. Ich fand ein männliches Thier von 9 *cm* Länge und circa 120 Segmenten; dass aber dasselbe noch nicht ausgewachsen war, schien mir daraus hervorzugehen, dass das letzte Stück ohne alle Parapodien war, nachdem sich dieselben bis dahin ganz allmälig bis zum Verschwinden verkleinert hatten. Analcirren sah ich nicht.

Schon Krohn fand das Thier nicht so durchscheinend wie z. B. die *Alc. Edwardsii* und «überall fein schwarzbraun gesprenkelt». Ich kann hinzufügen, dass ich den Leib gelblich und die Vertheilung der braunen Pigmentpunkte ziemlich gesetzmässig fand. Insbesondere auf der Bauchfläche sah ich drei Längsreihen solcher Punkte, eine auf der Mittellinie und je

Digitized by Google

eine nahe der Ruderwurzel verlaufend, und zwar derart, dass jedem Segmente je zwei Punkte einer Reihe angehörten. Die Zahl der Punkte auf den grossen blattförmigen Rückencirren war in der Regel 7—9. Auch der Kopf zeigte zwischen und hinter den Augen jederseits einige Punkte und ebensolche fanden sich auf den Fühlercirren und am Ruderfusse.

Nach Krohn sind die paarigen Fühler dicht neben einander auf einem Längswulste inserirt, der nahe über dem Munde liegt. Seine Abbildung zeigt sie auf der ventralen Seite des Kopflappens. So können sie sich nur darstellen, wenn der Kopf nach unten gewendet und das vordere Ende des Kopflappens bauchwärts eingezogen ist, sonst erscheinen sie auf einem die Augen nach vorn überragenden Vorsprung des Kopflappens (Fig. 4 und 5), wie dies auch Apstein in seiner Fig. 18 darstellt.

Die Augen umzieht in einigem Abstande nach hinten und innen ein Flimmersaum.

Dicht an den Augen liegt an der Bauchseite das den Augencirren der anderen Arten entsprechende Fühlercirrenpaar; das Mundsegment besteht auch hier an der Bauchseite aus zwei seitlichen Lappen, an deren Ende je einer dieser Cirren entspringt. Apstein beschreibt diese Lappen, d. h. die beiden ventralen Hälften des ersten Segmentes als Basalglieder der, wie er sagt, zweigliedrigen Cirren des ersten Fühlercirrenpaares. Er hatte, wie gesagt, nur conservirte Thiere vor sich. Ausser den Augencirren finden sich noch vier Paare von Fühlercirren, deren Anordnung und sehr verschiedene Länge sich wie bei *Alc. Cari* verhält, wo ich sie näher beschrieben habe.

Die Segmente erscheinen bisweilen, wie es Apstein angibt, 3—4mal so breit als lang, doch nur wenn sie sich in starker Längscontraction befinden. Anderseits hat sie Krohn ganz richtig gezeichnet, und zwar bei Quercontraction, bei welcher sie so lang wie breit sein können und der Leib zwischen je zwei Paradopien stärker eingeschnürt ist, so dass die einzelnen Abschnitte fast glockenförmig erscheinen, derart, dass die Wölbung der Glocke nach vorn liegt und hier an den Rand der nächst vorderen Glocke grenzt.

Digitized by Google

In Fig. 6, 7 und 8 gebe ich Abbildungen der Parapodien und einzelner Theile derselben. Die Ruderfüsse sind nicht konisch, sondern erscheinen von vorn oder hinten gesehen lanzettförmig. Die wahre Gestalt der breiten blattförmigen Cirren zeigt sich nur, wenn sie abgelöst auf dem Objectträger liegen. Die Rücken- und Bauchcirren tragen, besonders an der ventralen Hälfte einen, an den Bauchcirren breiteren, Saum von Schleimdrüsen, die auch Apstein bemerkt hat. Ganz richtig hat derselbe auch angegeben, dass die Borstenbündel ausser den einfachen Haarborsten an der Bauchseite Nadelborsten enthalten. Die hintere Fläche der Ruderwurzel und einen Theil der Pigmenthügel sah ich wiederholt mit Flimmerhaaren besetzt.

Auf der Längsmittellinie des Bauches finden sich bei beiden Geschlechtern in jedem Segmente Gruppen von schlauchförmigen Schleimdrüsen, deren jede mit einer besonderen Pore nach aussen mündet. Es sind dies die oben S. 752 besprochenen Gebilde, welche bei verschiedenen Arten verschieden stark entwickelt sind.

Der Pharynx reicht etwa bis ins zehnte Segment. Er trägt am vorderen Ende einen Kranz von Papillen, aber keine besonderen Fangorgane. Der Darm erschien öfters von der Leibeswand abgerückt und dickwandig, lag aber auch zuweilen derselben dicht an. Der 0·08 *mm* dicke Bauchgefässstamm pulsirte in der Richtung von hinten nach vorn.

Die Weibchen haben keine besonderen Samenhalter, wohl aber übernehmen einzelne nicht umgewandelte Parapodien des Vordertheils die Aufbewahrung des Samens. Am vierten und fünften Ruder fand ich nämlich bei beiden von mir untersuchten Weibchen zwischen Ruderfuss und Bauchcirrus ein Klümpchen einer, diese beiden Theile mit einander verklebenden Masse, welche dicht gedrängte Spermatozoen enthielt (vergleiche *Alc. Bartelsii*). In der Leibeshöhle und in den hohlen Ruderfüssen lagen zahlreiche kugelige Eier von 0·125 *mm* mit einem Keimbläschen von 0·05 *mm* und einem Keimfleck von 0·02 *mm* Durchmesser.

Das einzige von mir gesehene Männchen enthielt in der Leibeshöhle reichliche Zoospermien, stäbchenförmig mit langem Faden gleich denen der samenführenden Parapodien der

Digitized by Google

Weibchen. Der Kopf war 0·0125 *mm* lang und nach dem freien Ende hin etwas verschmälert (Fig. 9). Sie waren zum Theil in Bündeln vereinigt, in welchen die einzelnen Köpfe parallel dicht neben einander in gleicher Flucht lagen; jedes Bündel bewegte sich lebhaft.

Eine Samenblase habe ich nicht gesehen, wohl aber das mit wulstigem, gewundenen Saume versehene Infundibulum des Segmentalorganes, dessen flimmernder Canal sich an der Wurzel des nächst hinteren Ruders nach aussen öffnete.

VIII. Alciopa Bartelsii.[1]

(*Alc. Krohnii* Greeff.)

Taf. VI, Fig. 10–15.

Diese, der *Alc. lepidota* nahe verwandte, besonders durch das pfriemenförmige Ende ihrer Cirren ausgezeichnete Art fand ich nur in zwei Exemplaren, von denen das eine weiblich war. Später ist sie von Greeff beschrieben worden, der sie aus der zoologischen Station von Neapel erhielt. Ich beschränke mich daher auch hier auf ergänzende Bemerkungen. Die Länge der von Greeff beobachteten Thiere betrug nur 0·3—1·2 *cm*, während eines der von mir gefundenen 2 *cm* lang und mit Einschluss der grossen Rückencirren 3 *mm* breit war und etwa 55 Segmente besass, das andere aber noch etwas länger war. Der Leib erschien, wie der von *Alc. lepidota*, nicht wasserhell, sondern schwach gelblich. Dies, sowie die charakteristische Sprenkelung einzelner Theile mit braunen Punkten ist bei Greeff vielleicht desshalb nicht erwähnt, weil er conservirte Thiere vor sich hatte. Die Rückencirren finde ich auf meiner Skizze ganz ähnlich punktirt wie bei *Alc. lepidota;* der grosse, zwei Kopfbreiten lange, dorsale Fühlercirrus des dritten Segmentes zeigte nahe seinem Ende ebenfalls eine Reihe brauner Punkte. Ebenso finde ich auf den Skizzen des wegen der dünnen Leibeswand sehr schön sichtbaren und relativ sehr

[1] Ich benannte diese Art nach dem damals in Messina lebenden, mir unvergesslichen Arzte Dr. Bartels, in dankbarer Erinnerung an die unermüdliche Zuvorkommenheit, mit der er die nach Messina kommenden Naturforscher in ihren Bemühungen unterstützte.

Digitized by Google

stark entwickelten Nervensystems an der Stelle der hinteren Hälfte des 0·17 *mm* breiten Bauchganglions zwei neben einander liegende kleine Pigmentflecke gezeichnet. Je nach dem Contractionszustande des Thieres verdecken die grossen Rückencirren den Leib vollständig und schieben sich sogar mit ihren medianen Rändern übereinander oder lassen, wie auf Greeff's Abbildung, das mittlere Drittel der Leibesbreite frei. Die Pigmenthügel hinter den Rudern sind nur schwach entwickelt. Von den zwei seitlichen Fühlerpaaren ist das untere länger; sie sind wie bei *Alc. lepidota* auf einem stumpf-dreieckigen Fortsatz des Kopflappens inserirt, von dem das dort Gesagte auch gilt. Der unpaare Fühler ist viel länger als bei *Alc. lepidota*.

Der Pharynx hatte einen kurzen Vorschlauch, sein schon in einem der vordersten Segmente sichtbares vorderes Ende trug einen Papillenkranz, aber keine Fangorgane. Eigenthümlich verhielt sich der Darm insofern, als seine Breite nur beiläufig ein Drittel der Leibesbreite betrug, in der Gegend der Ruderfüsse aber lange Divertikel besass, welche sich bis in die hügelförmigen seitlichen Ausbuchtungen der Leibeswand erstreckten, auf denen, vom Rücken gesehen, die Ruderfüsse wie auf einem Basalgliede entspringen. Diese Divertikel erstreckten sich nicht nach der Rückenseite der Leibeswand, von welcher der Darm überall gleich weit abstand. Zwischen je zwei Aussackungen war der enge Theil des Darmes jederseits durch zwei Muskelfäden an den Seiten der Leibeswand befestigt. Ein solches Zurücktreten des Darmes von der Leibeswand habe ich nur bei *Alc. lepidota* andeutungsweise, nie aber bei den Arten der ersten Gruppe gesehen. Vielleicht war es nur ein Zeichen des beginnenden Absterbens. Dass die Ruder wie auf einem dickeren Basalgliede zu entspringen scheinen, wie dies Fig. 15 zeigt, ist zum Theil die Folge davon, dass sich, wie bei *Alc. lepidota* (s. d.) die Leibeswand zwischen zwei Ruderfüssen stark einschnürt. Auch die bei *Alc. lepidota* beschriebene Glockenform der Segmente kann auf diese Weise entstehen.

Es interessirte mich sehr, bei dem darauf untersuchten Weibchen die bei *Alc. lepidota* beschriebenen Samenmassen wiederzufinden, welche, an zwei aufeinanderfolgenden Seg-

Digitized by Google

menten jederseits zwischen Ruderfuss und Bauchcirrus gelegen, diese beiden Theile mit einander verlötheten. Ich vermag aber nicht sicher zu sagen, ob dies auch hier das vierte und fünfte Ruder betraf. In Fig. 10—12 habe ich die beiden samentragenden Ruder einer Seite skizzirt. Fig. 10 zeigt den Ruderfuss und den Bauchcirrus noch in natürlicher Verbindung, jedoch unter einem Deckglase, Fig. 11 und 12 beide Theile nach künstlicher Lösung ihres Zusammenhanges. Die Spermatozoen hatten einen stäbchenförmigen Körper.

Die Leibeshöhle desselben Thieres enthielt zahlreiche kugelige Eier von 0·14 *mm* Durchmesser, mit einem Keimbläschen von 0·048 *mm* und einem Keimfleck von 0·016 *mm* Durchmesser.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Auf allen Tafeln bedeutet:

Ala Antenna lateralis anterior oder *Ali* Antenna lateralis inferior.
Alp » » posterior oder *Als* Antenna lateralis superior.
Am Antenna media.
Co Cirrus tentacularis ophthalmicus.
Ct Cirrus tentacularis.
Cd Cirrus dorsalis pedis.
Cv Cirrus ventralis pedis.
P Pes.
R Receptaculum seminis.
rdR Ramus dorsalis receptaculi.
rvR » ventralis. »
V Vesicula seminalis.
I Intestinum.
s Sperma.
Cs Canalis segmenti.

Tafel I.

Alciopa Edwardsii (Alc. Cantrainii Clap.)

Fig. 1. Ein lebendes zwischen zwei Glasplatten festgehaltenes und etwas platt gedrücktes weibliches Thier von der Rückseite (siehe S. 722). Man sieht am Kopfe die Vereinigung der beiden Seitengefässstämme zur Bildung des Rückengefässstammes; hinter dem Kopfe erscheint der Vorschlauch des glockenförmigen Pharynx.

Fig. 2 und 3. Linke Flanke eines lebenden sehr kleinen, zwischen zwei Glasplatten fixirten, von der Bauchseite gesehenen Thieres vom vierten bis neunten Parapod mit Weglassung des dem VII. und VIII. Parapod entsprechenden Theiles. *Pc* optischer Querschnitt der Leibeswand. Man sieht in Fig. 2 die rudimentären Ruder des vierten, fünften und sechsten Segmentes und den lateralen Gefässstamm *Vl*, welcher mit einer Schlinge in die hohlen Ruderfüsse hineingedrängt ist. *Cs* der Segmentalcanal des sechsten Segmentes. In Fig. 3 ist die dicke Pharynxwand *Ph* und der vorgebuchtete Anfangstheil des Darmes *I* sichtbar; überdies der schlangenförmig verlaufende Segmentalcanal *Cs* des schon viel längeren neunten Segmentes, sowie der durch Theilung des medianen Bauchgefässstammes entstandene laterale Gefässstamm *Vl*, welcher zuerst quer bis zur Leibeswand läuft und sodann nach vorn umbiegt. *M* einer

Digitized by Google

der fadenförmigen Muskeln, mittels welcher der Darm an der Leibeswand befestigt ist. *P* VIII und *P* IX Ursprung des achten und neunten Ruderfusses.

Fig. 4. Anfangstheil des Ruderfusses *P* vom eilften Segmente desselben Thieres von der Bauchseite betrachtet. Man sieht die Acicula *Ac* und die an ihrem inneren Ende und an ihrer Umhüllung angreifenden Muskeln *m*; ausserdem den Darm *I* und einige denselben an die Leibeswand fixirende Muskelfäden. *Cp* der fünfte Pigmenthügel. *F* die zufällig fast bis zum Verschlusse verengte Öffnung des Darmdissepimentes.

Fig. 5. Überlebendes Ruder des 30. Segmentes von hinten gesehen; *m* Muskeln des Ruders.

Fig. 6. Der Fühlercirrus des zweiten Segmentes bei starker Vergrösserung; an der Bauchseite desselben das kleine Rudiment eines Ruderfusses mit der Stützknadel.

Fig. 7. Der ganz vorgestreckte Pharynx eines lebenden, zwischen zwei Gläsern fixirten und etwas plattgedrückten Thieres.

Fig. 8. Vom etwas plattgedrückten und vom Rücken her gesehenen Kopfe eines lebenden Thieres. Man sieht den seitlichen und hinteren Theil der Pigmentschicht des Auges und daneben das ovale Otolithenorgan. *Co* der perspectivisch verkürzte Augencirrus. *n* Optikusfaserschicht.

Fig. 9. Otolithenorgan der linken Kopfseite von oben gesehen mit dem zum Organ gehenden Nerven (?). *n* Optikusfaserschicht.

Tafel II.

Alciopa Edwardsii (*Alc. Cantrainii* Clap.)

Fig. 1. Vordertheil eines conservirten männlichen 97 *mm* langen Thieres von der Bauchseite. Die ersten Segmente befinden sich in starker Quercontraction, was bei conservirten Thieren selten ist und die Wahrnehmung der kleinen Fühlercirren des zweiten und dritten Segmentes möglich macht. In den Augen sieht man die milchweiss gewordene kugelige Linse.

Fig. 2. Die birnförmige, mit Zoospermien gefüllte Samenblase *V* und das anhängende Infundibulum des Segmentalcanals. Die Vereinigung des letzteren mit dem spitzen Ende der Samenblase nicht gleichzeitig sichtbar. *Cp* der Pigmenthügel.

Fig. 3. Die mit ihrem vorderen und hinteren Theile unter dem Pigmenthügel *Cp* hervortretende, mit reifem Sperma gefüllte Samenblase *V* und der Segmentalcanal *Cs* mit seinem Infundibulum, der sich mit dem spitzen Ende der Samenblase vereinigt. Neben dem Infundibulum ist das Endstück des nächst vorderen Segmentalcanals und seine äussere Mündung *O* sichtbar.

Fig. 4. Das unter dem Rande des Pigmenthügels *Cp* hervortretende spitze Ende der Samenblase *V* mit dem dicht daneben liegenden Segmentalcanal *Cs*, in welchen die Samenblase mündet.

Fig. 5. Der an der Bauchseite der Ruderinsertion befindliche Drüsenhügel eines mit Samenblase ausgestatteten Segmentes (22. Segm.)

Digitized by Google

Fig. 6. Der rechtseitige Samenhalter des fünften Segmentes von vorn und unten gesehen ohne Sperma; *rd* dorsaler, *rv* ventraler Ast des Samenhalters.

Fig. 7. Der Segmentalcanal *Cs* eines Weibchens mit dem Infundibulum.

Fig. 8. Infundibulum des Segmentalorganes eines weiblichen Thieres. *P* der Anfang des Ruderfusses.

Fig. 9. Zwei soeben aus der äusseren Öffnung des Segmentalcanals ausgeschlüpfte, noch deformirte Eier.

Fig. 10. Spermatozoen aus dem Samenhalter eines Weibchens.

Tafel III.

Alciopa candida.

Fig. 1. Vordertheil eines lebenden weiblichen Thieres von der Rückseite mit weit herausgetriebenem Pharynx.

Fig. 2. Vordertheil eines conservirten weiblichen Thieres von der Rückseite.

Fig. 3. Dasselbe von der Bauchseite.

Fig. 4. Linke Flanke des Vordertheils eines lebenden weiblichen Thieres von der Bauchseite. Das zweite, dritte und vierte Segment durch Längscontraction stark verkürzt, so dass die Fühlercirren *Ct* des zweiten und dritten Segmentes und der Rückencirrus *Cd* des vierten Segmentes übereinander geschoben sind. *s* Sperma, theils in der Höhlung des Samenhalters, theils durch den Druck des Deckglases ausgetreten. *O* Auge. Der vordere Rand des Mundsegmentes zeigt Flimmerhaare.

Fig. 5. Ein Segment eines conservirten Thieres in starker Quercontraction.

Fig. 6. Ein isolirtes Segment eines conservirten Thieres von hinten gesehen.

Fig. 7. Überlebendes Ruder unter Deckglas von der Bauchseite gesehen.

Fig. 8 und 9. Vorderer und hinterer Endtheil des (überlebenden) Pharynx. Bei *r* ist die contractile Scheide des Pharynx abgerissen. Im Darm sieht man zwei kolbenförmige Gregarinen.

Fig. 10. Endstück einer Borste des 40. Segmentes.

Tafel IV.

Alciopa Krohnii.

Fig. 1. Vordertheil eines conservirten weiblichen Thieres von der rechten Seite gesehen. *a* der widernatürlich hervorgetretene Vorschlauch des Pharynx. *Co* Augencirrus in perspectivischer Verkürzung.

Fig. 2. Vordertheil eines conservirten weiblichen Thieres von der Rückseite.

Fig. 3. Vordertheil eines conservirten weiblichen Thieres von der Bauchseite bei starker Längscontraction der ersten Segmente. *a* widernatürlich vorgestülpter Vorschlauch. Man sieht an jedem der beiden Samenhalter einen dorsalen (*rd R*) und einen ventralen (*rv R*) Ast.

Fig. 4. Vordertheil eines conservirten männlichen Thieres von der rechten Seite. *a* der widernatürlich herausgetriebene Vorschlauch des Pharynx.

Fig. 5. Kopf eines lebenden Thieres von vorn und oben gesehen. *w* Wimpersaum.

Fig. 6. Abgetrenntes, überlebendes Ruder des 23. Segmentes.

Digitized by Google

Fig. 7. Linkseitiges Ruder vom 88. Segmente eines conservirten Thieres von der hinteren Fläche. Das Ruder hatte sich nach vorn und oben an die Leibeswand des auf der rechten Seite liegenden Thieres angelegt, daher die eigenthümliche Lage des Pigmenthügels (*Cp*) zum Ruder.

Fig. 8. Durchschnitt durch das 38. Segment eines conservirten, an dieser Stelle stark längscontrahirten Thieres.

Fig. 9. Durchschnitt eines stark quercontrahirten Segmentes aus der hinteren Hälfte eines conservirten Thieres.

Fig. 10. Endcirrus des Ruderfusses und das freie Ende der Acicula vom 22. Segmente eines conservirten Thieres.

Fig. 11. Endstücke von Borsten aus demselben Ruder.

Fig. 12. Zoospermien.

Fig. 13. Samenhalter mit Sperma gefüllt, das bei *s* zum Theil ausgetreten ist. *rd* dorsaler, *rv* ventraler Ast des Samenhalters.

Tafel V.

Alciopa viltata (*Asterope candida* Claparede)

Fig. 1. Vordertheil eines lebenden Männchens von der Bauchseite in Quercontraction. Der Kopflappen ist mit seinem Vordertheil bauchwärts umgebogen. Starke Flimmersäume am ersten, zweiten, dritten und vierten Segmente.

Fig. 2. Vordertheil eines conservirten weiblichen Thieres von der Bauchseite; der Kopflappen quer contrahirt; das erste und zweite Segment längs contrahirt; die Flimmersäume infolge des an ihnen haftenden festgewordenen Schleimes stark vorspringend. Die Samenhalter (*R*I und *R*II) prall mit Samen gefüllt.

Fig. 3. Vordertheil eines lebenden männlichen Thieres mit ganz vorgestrecktem Pharynx vom Rücken gesehen. Der Vordertheil des Kopflappens durch den Pharynx emporgehoben und infolgedessen die Augen fast überragend. Die mediane gratförmige Erhebung des Kopflappens zwischen den Augen macht in perspectivischer Verkürzung den Eindruck eines rudimentären Mittelfühlers. Die Augencirren (*Co*) weit nach vorn geschoben, die beiden Fühlercirrenpaare zum Theil unter dem Kopfe verborgen.

Fig. 4. Das Vorderende des zu Fig. 3 gehörigen Pharynx, dessen Mitteltheil seiner Länge wegen nicht gezeichnet wurde; *a* der umgestülpte Vorschlauch.

Fig. 5. Vordertheil des noch in der Leibeshöhle befindlichen Pharynx mit einem Theile seines Vorschlauches *a*, welcher beim Vorstrecken umgestülpt wird.

Fig. 6. Hinteres, noch in der Leibeshöhle befindliches Ende eines ganz vorgestreckten Pharynx mit dem anhängenden Darme *J*.

Fig. 7. Eine der dreitheiligen Papillen am Vorderende des Pharynx mit ihren Zähnchen; darunter vier Zähnchen stärker vergrössert.

Fig. 8. Ruder vom 100. Segmente.

Digitized by Google

Fig. 9 und 10. Infundibulum des Segmentalorganes mit der noch nicht mit Sperma gefüllten und desshalb canalartig engen Samenblase *V*, welcher der Segmentalcanal *Cs* dicht anliegt. Mittelstück ausgelassen. *b* die Einmündung der Samenblase in den Segmentalcanal.

Fig. 11. Gefüllte Samenblase *V* mit dem anliegenden, zum Theil von der Samenblase verdeckten Segmentalcanale *Cs*. Bei *i* sind Theile des Infundibulums sichtbar, welches im Wesentlichen nicht mitgezeichnet ist und sich bei *ii* anschliesst. *b* Einmündung der Samenblase in den Segmentalcanal. *O* äussere Öffnung des Segmentalcanals an der Ruderbasis.

Fig. 12. Spermatozoon aus der Samenblase.

Tafel VI.

Alc. Cari, Alc. lepidota und *Alc. Bartelsii.*

Figuren 1—3. *Alciopa Cari.*

Fig. 1. Vordertheil eines lebenden Thieres von der Rückseite.

Fig. 2. Ein Ruder aus dem 20. Segmente unter Deckglas skizzirt. *O* bei Abtrennung des Ruders ausgetretene Eier.

Fig. 3. Borstenbündel des achten Segmentes (conservirt).

Figuren 4—9. *Alciopa lepidota* (Krohn.)

Fig. 4. Vordertheil eines lebenden Thieres von der Rückseite; Rücken- und Bauchcirren der Ruder sind nicht mitgezeichnet. Der Leib ist zwischen je zwei Rudern so stark contrahirt, dass die Ruderfüsse *P* auf Ausbuchtungen *a* der Leibeswand wie auf Basalgliedern zu entspringen scheinen.

Fig. 5. Vordertheil eines lebenden Thieres von der Bauchseite skizzirt ohne Ausführung des Kopfes. *Co* Augencirrus des ersten Segmentes, *Cd* dorsaler, *Cv* ventraler Fühlercirrus des dritten Segmentes. Man sieht überdies den längeren dorsalen und den kürzeren ventralen Fühlercirrus des zweiten Segmentes. *Cv* Bauchcirrus des ersten Ruders.

Fig. 6. Ruder eines conservirten Thieres.

Fig. 7. Ruderfuss mit der Acicula, den Schwimmborsten und drei Kriechborsten (Nadelborsten).

Fig. 8. Abgelöster Rücken- (*Cd*) und Bauchcirrus (*Cv*).

Fig. 9. Zoospermien.

Figuren 10—15. *Alciopa Bartelsii* (*Alc. Krohnii* Greeff.)

Fig. 10. Erstes samenhaltendes Parapodium (überlebend). *Cd* Rücken-, *Cv* Bauchcirrus. *s* Sperma.

Fig. 11. Ruderfuss des zweiten samenhaltenden Parapodiums nach Abtrennung der Cirren. *s* Sperma. Man sieht ausser der Acicula und den Haarborsten auf der mehr ventralen Seite des Fusses fünf Kriechborsten inserirt.

Digitized by Google

Fig. 12. Bauchcirrus desselben Parapodiums nach künstlicher Abtrennung. *s* Sperma, welches mit dem auf Fig. 11 abgebildeten Sperma eine zusammenhängende, den Bauchcirrus mit dem Ruderfuss verklebende Masse gebildet hatte.

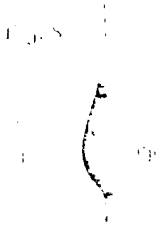
Fig. 13 und 14. Rücken- und Bauchcirrus aus dem Vordertheile des Thieres.

Fig. 15. Aus dem Mitteltheile des lebenden Thieres. Der Darm zeigt lange, sich in seitliche Ausbuchtungen *a* der Leibeswand erstreckende Divertikel. Auf diesen Ausbuchtungen sitzen die Ruderfüsse *P* wie auf einem Basalgliede. *Cv* Bauchcirrus. Rückencirrus weggelassen. In der Leibeshöhle reife Eier.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

E. Hering: Alcyoniden von M

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Hallstätter Entwicklung der Trias

von

Dr. Edmund v. Mojsisovics,
w. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 13. October 1892.)

Die Verhältnisse, unter welchen die durch ihren Fossilreichthum berühmten Hallstätter Kalke auftreten, sind so eigenthümlicher Art, dass die Deutung derselben mich, seit ich meine Arbeiten im Salzkammergute begonnen habe, unausgesetzt beschäftigt. Ich hatte zwar bereits im Jahre 1874[1] erkannt, dass ein nicht unerheblicher Facieswechsel in dem durch tektonische Störungen bereits sehr verwickelten Hallstätter Gebiete eine sehr bedeutsame Rolle spiele. Aber es bedurfte der reichen, seither in den Triasterritorien der Ostalpen gesammelten Erfahrungen, um noch einige Schritte weitergehen zu können, und die Annahme eines selbst in diesen heteropisch so reich differenzirten Gegenden ganz ungewöhnlichen Heteropismus als die ungezwungenste Erklärung zu finden.

Die Entwicklung der Trias, welche den reichen Fundorten der Hallstätter Faunen im Salzkammergute eigenthümlich ist und welche wir kurz die »Hallstätter Entwicklung« nennen wollen, erstreckt sich nämlich auf den ganzen Umfang der mittleren und oberen Trias und ist nicht, wie bisher angenommen wurde, bloss auf gewisse Abschnitte der oberen Trias beschränkt. Sie beginnt bereits in geringer Höhe über den Werfener Schichten und reicht durch den Muschelkalk und

[1] Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1874, S. 112—122.

Digitized by Google

die verschiedenen Stufen der oberen Trias hindurch bis an die untere Liasgrenze.

Die Gebiete, in welchen die Hallstätter Entwicklung auftritt, sind räumlich sehr beschränkt. Sie bilden bloss vereinzelte kleine Gebirgsgruppen oder Gebirgsabschnitte inmitten der grössere Räume des Gebirges beherrschenden »Wetterstein«- und »Dachstein«-Entwicklungen, von welchen sie stets durch Gebirgsbrüche[1] getrennt sind. Dabei ist die Gesammtmächtigkeit des Sediments in den Regionen der Hallstätter Entwicklung eine so sehr reducirte im Vergleiche mit der Stärke der dicht benachbarten Wetterstein- und Dachstein-Entwicklungen, dass der Parallelismus der beiden verglichenen Entwicklungsarten schon aus diesem Grunde höchst auffallend erscheinen muss. Genauere ziffermässige Daten sind wegen der örtlichen Verhältnisse in der Hallstätter Entwicklung allerdings nicht zu erhalten. Doch glaube ich mit der schätzungsweisen Annahme von 200 *m* für die gesammte Dicke des Muschelkalks und der oberen Trias in der Hallstätter Entwicklung bereits die von derselben an einigen Stellen erreichte Maximalmächtigkeit überschritten zu haben, während für die allerdings auch einigen Schwankungen unterliegende Wetterstein- und Dachstein-Entwicklung im Salzkammergute eine Mächtigkeit von 1500—2000 *m* angenommen werden kann.

Das herrschende Gestein der Hallstätter Entwicklung ist ein lichter, meistens undeutlich gebankter Kalk von gelblicher, röthlicher oder graulicher Färbung. Intensiver gefärbte Gesteine, sogenannte Marmore, kommen verhältnissmässig nur untergeordnet vor und sind an kein bestimmtes Niveau gebunden.

Das Gleiche gilt für die stellenweise auftretenden, bunten Knollenkalke, sowie für die hornsteinreichen Plattenkalke. Eine ziemlich verbreitete, stärker abweichende Ausbildungsart wird durch die theils in einer Mergelkalk-, theils in einer hornsteinführenden Plattenkalk-Facies vorkommenden Zlambach-Schichten repräsentirt, welche strenge genommen als eigen-

[1] Auf das häufige Zusammenfallen von heteropischen Grenzen mit grösseren Bruchlinien wurde bereits mehrfach hingewiesen.

Digitized by Google

thümliche, heteropische Einlagerungen oder Vertretungen zu betrachten sind.

In Bezug auf die Fossilführung muss zunächst zwischen den reinen Kalken der Hallstätter Entwicklung und den Zlambach-Schichten unterschieden werden.

Diese letzteren verhalten sich wie normale Sedimente mit gleichmässiger Verbreitung der organischen Einschlüsse. Sie sind im Salzkammergute in der Regel ziemlich reich an Fossilresten, welche theilweise, wie die Korallen, die Bivalven, die Halorellen und die Cephalopoden (insbesondere die sonst so ausserordentlich seltenen Cochloceraten) in eigenen Bänken gesellig auftreten, theilweise aber auch, doch mit Ausschluss der Korallen, in geringerer Zahl der Individuen sich gemengt vorfinden.

In den thonarmen Kalken der typischen Hallstätter Entwicklung ist dagegen das Vorkommen der Fossilien ganz anderer Art. Entweder trifft man in den gefärbten Bänken locale linsenförmige Anhäufungen von Fossilien, welche die Dicke von 1 *m* selten übersteigen und eine Längenausdehnung von circa 10—30 *m* erreichen, oder man beobachtet fossilreiche Einschaltungen dunkel gefärbter Kalke in der Form gestreckter Linsen von einigen Centimetern bis zu $^1/_2$ *m* Stärke und 1—10 *m* Länge. Diese stets roth gefärbten Kalklinsen erscheinen bald zwischen gefärbten, bald zwischen ganz hellen Kalkmassen. Unter den Fossilien spielen, wie bekannt, die Cephalopoden die herrschende Rolle. In ihrer Begleitung findet man aber nahezu in jeder Linse Schwärme von gesellig auftretenden Daonellen, Halobien und Monotis. Andere Zweischaler sind in den typischen Hallstätter Kalken selten. Gasteropoden finden sich bloss in wenigen Horizonten etwas häufiger. Brachiopoden sind in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes selten. Crinoiden-Anhäufungen erscheinen bloss local. Von Korallen treten nur Heterastridien an wenigen Stellen etwas häufiger im eigentlichen Hallstätter Kalke auf.

Innerhalb dieser beiden Arten von Linsen treten die Fossilien nicht, wie es in normalen Sedimenten der Fall ist, in annähernd gleichmässiger Vertheilung auf, sondern, von einigen wenigen ganz gemeinen Arten abgesehen, finden sich einzelne

Digitized by Google

Arten oder selbst Formengruppen selbst wieder nur nesterförmig, in kleineren oder grösseren Schwärmen. Bei meinen, seit ungefähr 25 Jahren fortgesetzten Aufsammlungen ist es mir wiederholt aufgefallen, dass an derselben Fundstelle gewisse Arten durch Jahre hindurch nicht angetroffen wurden dann aber plötzlich wieder in mehreren Exemplaren gefunden wurden.

In den ungemein artenreichen Schichten mit *Lobites ellipticus* des Feuerkogels auf dem Röthelstein bei Aussee traten bis vor einigen Jahren trachyostrake Ammoniten ziemlich häufig neben leiostraken auf. In den letzten Jahren hat aber die Zahl der trachyostraken Ammoniten auffallend abgenommen, während die vorher ziemlich seltenen Nautiliden (insbesondere evolute Nautilen und Orthoceren) viel häufiger gefunden wurden.

Der Erhaltungszustand der Cephalopoden ist in der Regel ein vorzüglicher, und besonders unter den Arcesten sind vollständige Exemplare mit dem Mündungsrande nicht selten. Doch kommen auch gebrochene Schalen nicht selten vor und finden sich local auch lumachellenartige Anhäufungen gebrochener und ganzer Schalen.

Ausserhalb der Linsen sind die Kalke der Hallstätter Entwicklung beinahe fossilfrei. Nur selten begegnet man vereinzelten Cephalopoden-Durchschnitten. Dagegen sind an den wenigen Stellen, wo die eigentlichen Hallstätter Kalke durch die eingreifende Korallenriff-Facies unterbrochen werden, Korallen in mehr oder minder kenntlicher Erhaltung ziemlich häufig.

Es ist einleuchtend, dass das geschilderte sporadische Auftreten der fossilführenden Linsen in einem von Verwerfungen durchzogenen, von mächtigen Salzstöcken unterlagerten Gebirge der Erkenntniss der normalen Schichtfolge grosse Schwierigkeiten in den Weg legt. Einzelne Horizonte sind bisher bloss in je einer kleinen Linse bekannt. Nur wenige wurden an mehreren Stellen angetroffen, so dass ein vollständiges, alle bekannten Horizonte umfassendes Profil an

Digitized by Google

keiner Stelle nachzuweisen ist. Die Profile sind daher allenthalben mehr oder weniger lückenhaft. Dazu gesellt sich in der wechselnden Mächtigkeit noch eine weitere Schwierigkeit. Die Höhe, in welcher die Fossillinsen dem fossilfreien Kalke eingeschaltet sind, ist für ganz benachbarte Gegenden eine sehr verschiedene, so dass man aus dem Höhenniveau des fossilfreien Kalkes noch keinen annähernden Schluss auf das stratigraphische Niveau, in welchem man sich befindet, machen kann. Doch scheint sich ein gewisser Ausgleich für die Gesammtmächtigkeit der Hallstätter Entwicklung dadurch zu ergeben, dass ein grösseres Anschwellen der Mächtigkeit in bestimmten Niveaux wieder durch eine entsprechende Abnahme der Mächtigkeit in den vorangehenden oder in den folgenden Niveaux paralysirt wird. Dieselbe Erscheinung ist in den Alpen bereits mehrfach, sowohl in der Trias, als auch im Jura beobachtet worden.

Da die Lagerungsverhältnisse für die Feststellung der Reihenfolge der in den einzelnen Linsen eingeschlossenen Faunen nicht ausreichen, müssen die Beziehungen der verschiedenen Faunen zu einander zu Rathe gezogen werden und hat sich auf dieser Basis auch die bisher von mir angenommene Altersfolge der Hallstätter Faunen ergeben.

Ich stehe nicht an, freimüthig zu bekennen, dass mir aus verschiedenen Gründen wiederholt im Laufe der Jahre Zweifel an der Richtigkeit dieser Reihenfolge aufgestiegen sind. Die wiederholte Prüfung der vorliegenden Daten über die Aufeinanderfolge gewisser markanter Glieder führte aber stets wieder zu den gleichen Resultaten.

Erst in der letzten Zeit gelang es mir, durch die Entdeckung neuer Fundpunkte von Fossilien neues Licht in die verwickelten Beziehungen zu bringen und zu einer Gliederung zu gelangen, welche sich weit besser und ungezwungener als die frühere mit den phylogenetischen Charakteren der Hallstätter Cephalopoden und mit den ausserhalb der Hallstätter Entwicklung im Laufe der letzten Jahre bekannt gewordenen Thatsachen in Einklang bringen lässt. Obwohl ich durch diese Correctur meiner Ansichten genöthigt bin, auch manche weittragende Folgerungen aufzugeben oder zu modificiren, welche

Digitized by Google

sich als logische Consequenz der älteren Auffassung ergeben hatten, so schätze ich mich doch glücklich, dass es mir selbst vergönnt war, noch diesen reformatorischen Schritt zu machen, welcher nach vielen Richtungen hin einen klärenden und umgestaltenden Einfluss üben wird.

Den Grundpfeiler der bisherigen Auffassung der Gliederung bildete die Voraussetzung, dass die Gesammtheit der Hallstätter Kalke über den Zlambach-Schichten liege, als deren unmittelbares Liegendes der obere Muschelkalk in der Facies der rothen Kalke der Schreyeralpe bekannt war. Die Überlagerung der Zlambach-Schichten durch den Hallstätter Kalk war von allen Autoren, welche sich eingehender mit der Stratigraphie der nordöstlichen Kalkalpen beschäftigt hatten, in übereinstimmender Weise angenommen worden und sie erschien umsomehr als zweifellos, als an vielen Stellen thatsächlich Hallstätter Kalk als Hangendes der Zlambach-Schichten nachgewiesen werden kann. Auch die durch die grubenmässigen Aufschlüsse des Ausseer Salzberges gewonnenen Profile liessen klar und unzweideutig erkennen, dass über den daselbst in kuppelförmiger Lagerung auftretenden Zlambach-Schichten Schollen von Hallstätter Kalk als die Reste einer zerstörten Decke auflagern.

Da die Zlambach-Schichten in faunistischer Beziehung nahezu mit den grauen Hallstätter Kalken des Steinbergkogls bei Hallstatt, von Rossmoos und Hütteneck bei Goisern u. s. f. übereinstimmen, so mussten diese Kalke als das tiefste Glied der Hallstätter Serie betrachtet werden. Die weitere Reihenfolge der verschiedenen Faunen ergab sich dann mit Berücksichtigung der faunistischen Beziehungen von selbst.

Die den Raibler Schichten entsprechenden Kalke mit *Trachyceras Aonoides* mussten infolge dessen als der höchste Horizont der Hallstätter Kalke betrachtet werden. Die weiters feststehende Thatsache, dass in dem Verbreitungsgebiete der Hallstätter Kalke die Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten fehlen, führte dann consequenterweise zu der Vorstellung, dass die scheinbar die stratigraphische Stellung der eben genannten südalpinen Horizonte einnehmenden Zlambach- und Hallstätter Schichten einem besonderen als

Digitized by Google

»juvavische Triasprovinz« bezeichneten Faunengebiete angehören.

Meine erneuerten Untersuchungen haben mich nun belehrt, dass beide Voraussetzungen, von denen bisher ausgegangen worden war, in wesentlichen Richtungen modificirt werden müssen. Die Hallstätter Kalke bilden nicht eine geschlossene continuirliche Folge über den Zlambach-Schichten und diese letzteren liegen nicht unter den Hallstätter Kalken, sondern bilden eine heteropische Einlagerung in denselben.

Es ist nicht die Aufgabe dieser kurzen Mittheilung, in detailirter Weise den Gang meiner Untersuchung auseinanderzusetzen und die zahlreichen Einzelnprofile zu beschreiben und untereinander zu vergleichen. Ich muss diese Details meiner grösseren Arbeit über die Geologie des Salzkammergutes vorbehalten. Ich will hier nur erwähnen, dass es mir gelungen ist, in einer fortlaufenden Zone von rothen Kalklinsen, welche bisher wegen ihrer Lage unter den Zlambach-Schichten und ihrer geringen Höhe über den Werfener Schichten als Äquivalente des Muschelkalks der Schreyeralpe gehalten werden mussten, an drei, weit auseinander liegenden Punkten Hallstätter Fossilien, und zwar an den beiden am weitesten von einander entfernten Localitäten aus dem vom oberen Leisling bekannten Horizonte mit *Sagenites Giebeli* und an der dritten Stelle Reste aus dem Niveau mit *Arcestes giganto-galeatus* zu finden. Diese Entdeckungen bildeten den Ausgangspunkt für eine Reihe von Revisionstouren in das Raschberger Gebiet, welches wegen seiner vielen Fundpunkte von Versteinerungen und seiner grossen Ausdehnung als das klassische Terrain der Hallstätter Entwicklung betrachtet werden muss.

Auf dieser neuen Grundlage stellt sich nun die Altersfolge der verschiedenen Faunen-Horizonte der Hallstätter Entwicklung in nachstehender Weise dar.

Hangend: Unterer Lias.

1. Fossilarme Kalke. — Rhätische Stufe.
2. Linsen mit *Cyrtopleurites bicrenatus* (Someraukogel, Pötschen, Sandling). — Juvavische Stufe.

Digitized by Google

3. Graue Kalke mit *Pinacoceras Metternichi.* (Steinbergkogel, Leisling, Rossmoos u. s. f.).	Juvavische Stufe.
4. Zlambach-Schichten.	
5. Rothe Gasteropoden-Kalklinse mit *Cladiscites ruber* (Vorder-Sandling).	
6. Rothe und bunte Kalklinsen mit *Sagenites Giebeli* (Leisling, im Gföhl, Graben).	
7. Linse mit *Thisbites Agricolae* (Vorder-Sandling).	Karnische Stufe.
8. Zone des *Tropites subbullatus* *a)* oberes Niveau (Raschberg); *b)* unteres Niveau (Vorder-Sandling).	
9. Zone des *Trachyceras Aonoides* *a)* Linsen mit *Trachyceras Aonoides* und mit *Lobites ellipticus*; *b)* Linse mit *Trachyceras Austriacum*	
Faunistisch nicht vertreten.	Norische Stufe.
10. Zone der *Ceratites trinodosus* (Schreyeralpe, Schichling Höhe).	Muschelkalk.

Liegend: Werfener Schichten.

Zu diesem Schema [1] bemerke ich unter Berufung auf die Ausführungen über den Charakter der Hallstätter Entwicklung, dass bis heute an keiner Stelle die vollständige Serie in der Natur beobachtet wurde. Sämmtliche Profile sind mehr oder weniger lückenhaft. In vielen Profilen fehlt nicht nur die Vertretung des Muschelkalkes, sondern auch der ganzen norischen und karnischen Stufe.

Nur die Combination der verschiedenen Profile hat unter gleichzeitiger sorgfältiger Berücksichtigung der faunistischen Beziehungen zu obiger Gliederung geführt, welche ich mit Ausnahme von Nr. 2 für gesichert halte. Was die Linsen mit *Cyrtopleurites bicrenatus* betrifft, so wäre es möglich, dass hier

---

[1] In den Mürzthaler Alpen, deren Verhältnisse von Georg Geyer (Jahrb. Geol. R. A. 1889, S. 497 fg.) in trefflicher Weise dargestellt worden sind, müssen zur Erklärung der daselbst thatsächlich vorhandenen Überlagerung der Zlambach-Hallstätter Serie durch die Raibler Schichten grosse südwärts gerichtete Überschiebungen angenommen werden.

Digitized by Google

eine weitere Theilung sich als nothwendig herausstellen könnte. In diesem Falle dürften die durch das Vorkommen der eigenthümlichen Gattung *Didymites* ausgezeichneten Linsen zwischen Nr. 4 und Nr. 5 zu stellen sein, während dem Pötschenkalke die Stellung in Nr. 2 verbliebe.

Die obige Gliederung ergibt eine auffallende Übereinstimmung mit den Verhältnissen der Reiflinger und der Partnach-Entwicklung, indem in beiden Fällen über dem Muschelkalk als nächster fossilführender Horizont die Zone des *Trachyceras Aonoides* folgt, mithin die ganze norische Stufe und die Cassianer Schichten entweder fehlen oder bloss durch ungenügend charakterisirte, fossilarme Ablagerungen von verschwindend geringer Mächtigkeit vertreten sind.

Die bisher als norische Hallstätter Kalke der juvavischen Provinz aufgefassten Horizonte rücken nun in die Stellung über den Subbullatus-Schichten. Es kann daher die juvavische Provinz im bisherigen Sinne nicht mehr aufrecht erhalten werden, doch kann die Bezeichnung »juvavisch« nunmehr als sehr passende Nomenclatur für die von den mediterranen Faunen der norischen und karnischen Stufe so sehr abweichenden oberen Hallstätter Zonen in Verwendung bleiben. Es wären daher die über den Aonoides- und Subbullatus-Schichten folgenden Hallstätter und Zlambach-Faunen fortan als »Juvavische Stufe« zusammenzufassen, welcher auch die bisher als karnische Dachsteinkalke, als Riffkalke des Dachsteinkalkes und als Hauptdolomit bezeichneten Faciesgebilde der Obertrias als Äquivalente der juvavischen Hallstätter Kalke zufallen.

Die Gleichaltrigkeit der zuletzt genannten Ablagerungen ergibt sich nicht nur aus ihrer übereinstimmenden stratigraphischen Position, sondern auch aus einer Reihe von Fossilfunden, welche im Laufe der letzten Jahre im unteren Dachsteinkalke und in der Korallenriff-Facies desselben gemacht wurden. Eine Reihe diesbezüglicher Erfunde verdankt man Herrn Dr. Alex. Bittner,[1] welcher aus denselben folgerte, dass ein Theil der Hallstätter Kalke in das Niveau der Riff-Facies des Dachstein-

[1] Verhandl. Geol. R. A. 1884, S. 113.

Digitized by Google

kalkes fallen dürfte. Insbesondere im Salzburgischen lieferte die mächtig entwickelte Riff-Facies, aus welcher schon seit längerer Zeit zu schärferen Bestimmungen nicht geeignete Ammoniten[1] bekannt waren, an verschiedenen durch die ganze Breite der Kalkalpen vom Hochkönig bis zum Untersberg vertheilten Fundstellen Arcesten und Halobien des juvavischen Hallstätter Kalks, zum Theil von vorzüglicher Erhaltung. Rothe Kalklinsen mit Ammonitendurchschnitten sind auch dem im Gosauer Stein und auf der Südseite des Dachsteingebirges auftretenden Dachstein-Riffkalk nicht fremd. Aber auch der typische Dachsteinkalk der Megalodonten-Facies lieferte sowohl in den Nord- als auch in den Südalpen juvavische Arcesten. So erhielt ich bei den Felssprengungen im Dachsteinkalk beim Baue des Kaiser Franz Joseph-Reitweges von Hallstatt zum Carls-Eisfeld zwei Ammoniten-Bruchstücke, von denen das eine den subumbilicaten, das andere den intuslabiaten Arcesten angehört. Herrn Dr. Loretz endlich verdanke ich ein gut erhaltenes Stück eines intuslabiaten Arcesten aus dem Dachsteinkalkschutt der Croda Grande im Anziei Theil bei Auronzo in den Ampezzaner Alpen.

Hier ist ferner auch der von Stürzenbaum[2] bei Dernö im Gömörer Comitat in Ungarn entdeckten Fauna aus dem Dachsteinkalke zu gedenken, welche eine ziemliche Anzahl von juvavischen Cephalopoden-Typen umschliesst.

Bittner,[3] welcher kürzlich die Brachiopoden dieser eigenartig zusammengesetzten Fauna beschrieb, fand neben Kössener Typen, von den der Localität eigenthümlichen Arten abgesehen, noch eine Anzahl von Formen, welche tieferen obertriadischen Horizonten eigenthümlich sind, und hält dieser sorgfältige Autor die Brachiopoden-Fauna von Dernö für einen Vorläufer der rhätischen Brachiopoden-Fauna.

Die rhätische Stufe ist bisher in der Hallstätter Entwicklung nicht nachgewiesen.

---

[1] Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias. Jahrb. Geolog. R. A. 1874. S. 113.

[2] Földtani Közlöny, IX, 1879. pag. 287.

[3] Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandlungen der k. k. Geol. R. A., Bd. XIV, S. 285.

Digitized by Google

Da der unterste Lias aber sowohl bei Hallstatt als auch bei Goisern und Aussee unmittelbar über den Hallstätter Kalken folgt, ohne dass mit Sicherheit eine Discordanz angenommen werden könnte, so dürfte das Zeitäquivalent der rhätischen Stufe in den obersten fossilarmen Hallstätter Kalken zu suchen sein.[1]

Zum Schlusse scheint es mir angezeigt, in einem stratigraphischen Tableau die Gliederung der alpinen Trias nach faunistischen Zonen mit Hinzufügung der wichtigsten heteropischen Parallelen zusammenzufassen.

---

[1] Es sei hier noch bemerkt, dass sich unter den allerdings seltenen Cephalopoden der Kössener Schichten neben liasischen Vorläufern echt juvavische Typen, wie *Choristoceras, Arcestes* aus der Gruppe der *Galeati* u. s. f. finden. *Psiloceras planorboide* ist mit einer neuen Art von Dernö nahe verwandt, welche ich im zweiten Bande meiner Hallstätter Cephalopoden publiciren werde.

Digitized by Google

Vorherrschende oder wichtigere Faciesgebilde.

Stufen	Zonen	In den Nordalpen				In den Südalpen	
Rhätische St.	1. Z. der *Avicula contorta*	Hallstätter Entwicklung mit eingeschalteten fossilführenden Linsen	Kössener Schichten	Dachsteinkalk		Kössener Schichten	Dachsteinkalk
Juvavische Stufe	2. Z. des *Cyrtopleurites bicrenatus*		Haupt-Dolomit	Dachstein-kalk	Korallen-riffkalk	Hauptdolomit	Dachsteinkalk
	3. Z. des *Pinacoceras Metternichi*						
	4. Z. des *Choristoceras Haueri*						
	5. Z. des *Cladiscites ruber*						
	6. Z. des *Sageniles Giebeli*						
Karnische Stufe	7. Z. des *Thisbites Agricolae*		Raibler Schichten			Raibler Schichten	
	8. Z. des *Tropites subbullatus*						
	9. Z. des *Trachyceras Aonoides*						
	10. Z. des *Trachyceras Aon.*		Wettersteinkalk und Dolomit	Reiflinger Platten-kalke	Partnach-Schichten	Kalk- u. Dolomittriffe (Schlerndolomit, Esinokalk)	Cassianer Schichten
Norische Stufe	11. Z. des *Trachyceras Archelaus*						Wengener Schichten
	12. Z. des *Trachyceras Curionii*						Buchensteiner Kalke
Muschelkalk	13. Z. des *Ceratites trinodosus*				Reiflinger K.		Prezzokalke
	14. Z. des *Ceratites binodosus*			Guttensteiner Kalke			Schichten von Dont, Val Inferna und Recoaro
Buntsand-stein	15. Z. des *Tirolites cassianus*		Werfener Schichten			Werfener Schichten	

Digitized by Google

XX. SITZUNG VOM 13. OCTOBER 1892.

Der Vorsitzende theilt mit, dass der Herr Secretär verhindert ist in der heutigen Sitzung zu erscheinen und begrüsst hierauf das neu eingetretene Mitglied Herrn Prof. Dr. Gustav v. Escherich im Namen der Classe.

Die Herren Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens in Graz und Prof. Dr. A. Weichselbaum in Wien danken für ihre Wahl zu inländischen correspondirenden Mitgliedern.

Das w. M. Herr Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics übersendet für die Sitzungsberichte eine Mittheilung über: »Die Hallstätter Entwicklung der Trias«.

Das c. M. Herr Prof. Franz Exner in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Elektrochemische Untersuchungen«. (III. Mittheilung.)

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: »Zur Lehre von den doppelt schräg gestreiften Muskelfasern«.

Vom Commando S. M. Schiffes »Pola« sind zwei weitere Telegramme im Wege der h. Marine-Section des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums eingelangt, und zwar:

Nr. 8. Rhodus, 8. October: Morgen Abfahrt nach Syra behufs Kohleneinschiffung.

Nr. 9. Syra, 10. October: Abfahrt Dienstag nach Corfu.

Digitized by Google

Der k. u. k. Oberst Herr Ludwig Roskiewicz, d. Z. in Wien, übersendet eine versiegelte Rolle behufs Wahrung der Priorität, mit der Aufschrift: »Studie über Bergwesen«. (Mit 12 Special- und 2 Generalkarten-Blättern.)

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz, betitelt: »Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. I. Abhandlung: Über die Transpiration einiger Tropenpflanzen«.

Digitized by Google

XXI. SITZUNG VOM 20. OCTOBER 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft VII (Juli 1892) des 101. Bandes der Abtheilung I der Sitzungsberichte vor.

Der a. o. Gesandte und bevollmächtigte Minister der Schweiz am k. u. k. Hofe in Wien, Herr A. O. Aepli, übermittelt im Auftrage seiner Regierung die von derselben herausgegebene Publication: »Die Neuenburgischen Marine-Chronometer, beobachtet und prämiirt auf der Neuenburger Sternwarte«.

Vom Commando S. M. Schiffes »Pola« ist eine telegraphische Nachricht ddo. Corfu 14. October eingelaufen, welche lautet: Tiefseearbeiten beendet, Abfahrt Mittwoch.

Herr Prof. J. Luksch an der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume und Mitglied der Tiefsee-Expedition übersendet aus Corfu einen vorläufigen Bericht über die Resultate der auf der dritten Reise S. M. Schiffes »Pola« im Sommer 1892 im östlichen Mittelmeere zwischen dem Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste ausgeführten physikalisch-oceanographischen Arbeiten.

Herr Dr. H. Malfatti, Privatdocent an der k. k. Universität zu Innsbruck, übersendet eine im Laboratorium für angew. medicin. Chemie an dieser Universität ausgeführte Arbeit, betitelt: »Einige Versuche über die Zersetzbarkeit von Salzlösungen durch Capillarwirkung«.

Der Secretär legt eine von Herrn Johann Kämpf, Lehrer in Werlsberg (bei Joachimsthal), eingesendete Abhandlung vor, welche betitelt ist: »Einheit der Naturkraft oder Wärme als alleinherrschende Macht im Weltall«.

Digitized by Google

Ferner theilt der Secretär ein ihm neuerlich zugekommenes Schreiben des Herrn Dr. C. Diener, ddo. Joshimáth (Gurwhal), 19. September 1892, über die geologische Expedition in den Himalaya mit.

Das w. M. Herr Oberbergrath Dr. v. Mojsisovics theilt ebenfalls ein Schreiben des Herrn Dr. Carl Diener vom selben Tag und Ort mit.

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: »Über die an Eisenkörpern im Magnetfelde wirksamen Oberflächenspannungen«.

Digitized by Google

Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt

von

Prof. Dr. **G. Haberlandt** in Graz.

Während meines mehrmonatlichen Aufenthaltes im botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java (vom 15. November 1891 bis 24. Februar 1892), dessen vortrefflichen Einrichtungen die allgemeine Botanik schon seit Jahren so vielfache Förderung zu verdanken hat, beschäftigte ich mich in erster Linie mit der Anatomie und Physiologie des tropischen Laubblattes, wobei ich namentlich jene Verhältnisse eingehender berücksichtigte, welche mit der enormen Feuchtigkeit des Klimas im Zusammenhange stehen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen mögen nunmehr in einer Reihe von Abhandlungen, von denen jedoch jede einzelne ein selbständiges Ganzes bilden soll, zur Mittheilung gelangen.

Der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, welche mir durch Gewährung einer Reisesubvention, und dem hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht, welches mir durch Bewilligung eines halbjährigen Urlaubes den Aufenthalt in Buitenzorg ermöglicht hat, erlaube ich mir auch an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen. Dem wirkl. Mitgliede der kaiserl. Akademie, Herrn Prof. Dr. Jul. Wiesner, welcher sich für das Zustandekommen meiner Tropenreise in hohem Masse interessirt hat, bin ich gleichfalls den aufrichtigsten Dank schuldig.

Mit dem Gefühle lebhaftester Dankbarkeit werde ich ferner stets der so vielseitigen Unterstützung und Förderung gedenken, welche mir seitens des Directors des botanischen Gartens zu

Digitized by Google

Buitenzorg, Herrn Dr. M. Treub, zu Theil geworden ist. Auch dem Vorstande der phytopathologischen Abtheilung dieses Gartens, Herrn Dr. J. M. Janse, dem Adjunctdirector Herrn Dr. Burck, dem Vorstand des agriculturchemischen Laboratoriums, Herrn Dr. v. Romburgh, ferner Herrn Dr. J. van Bemmelen in Batavia, wie Herrn Dr. Ridley, Director des botanischen Gartens in Singapore, möchte ich für ihre so mannigfache Unterstützung und Förderung meines Unternehmens nochmals meinen besten Dank ausdrücken.

I. Über die Transpiration einiger Tropenpflanzen.

1. Klimatologische Bemerkungen.

Da meines Wissens Transpirationsversuche mit tropischen Gewächsen unter jenen äusseren Verhältnissen, wie sie durch ein überaus feuchtes Tropenklima gegeben sind, bisher noch nicht angestellt wurden, so hatte ich eine Reihe derartiger Versuche um so bestimmter in mein Arbeitsprogramm aufgenommen, als für das richtige Verständniss des anatomischen Baues des tropischen Laubblattes die Kenntniss einiger Transpirationsgrössen in hohem Grade erwünscht sein musste. Bevor ich nun daran gehe, meine im botanischen Garten zu Buitenzorg in der Zeit von Ende December bis Anfang Februar 1891/92 durchgeführten Transpirationsversuche zu beschreiben, habe ich vorerst das Klima von Buitenzorg, soweit es für die Beurtheilung der äusseren Transpirationsverhältnisse in Betracht kommt, in Kürze zu schildern.

Was zunächst die Temperaturverhältnisse anlangt, so beträgt die mittlere Jahrestemperatur zu Buitenzorg (Seehöhe 265 *m*) 25° C., d. i. um 0·9° C. weniger als in Batavia und um 1·7° C. weniger als in Singapore.[1] Die mittleren Jahresextreme sind 30·1 und 20·9° C., so dass die absolute Jahresschwankung 9·2° beträgt. Die mittlere Temperatur des wärmsten Mônates, des September, beträgt 25·5, die des kältesten, des Februar, 24·5° C. Die Schwankungen der Monatsmittel vollziehen sich demnach innerhalb der Grenzen eines Centigrades.

[1] Vergl. Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 320.

Digitized by Google

Die normale tägliche Wärmeschwankung beträgt nach den Aufzeichnungen eines Richard'schen Thermographen,[1] der während der Dauer meiner Transpirationsversuche an geschützter Stelle vor dem Laboratoriumsgebäude angebracht war, in den Monaten Jänner und Februar 6—8° C. Die tägliche Temperaturscurve zeigte in der Regel folgenden Verlauf: Morgens zwischen 6 und 7 Uhr war die Temperatur am niedrigsten. Das Minimum schwankte, von extremen Fällen abgesehen, zwischen 21 und 23° C. Während des Vormittages stieg die Temperatur erst rasch, dann etwas langsamer bis auf 29—30·5° C. Dieses Maximum wird selten schon zur Mittagszeit, gewöhnlich erst zwischen 1 und 2 Uhr Nachmittags erreicht. Nun sinkt die Temperatur nach Massgabe der nachmittägigen Umwölkung, beziehungsweise der Ausgiebigkeit und Dauer des Regenfalles bald rascher, bald langsamer auf 23—25° C. herab. Dies ist die gewöhnliche Abendtemperatur, die dann im Laufe der Nacht ganz allmählig das oben angegebene Minimum erreicht.

Mit Rücksicht auf die Transpiration direct insolirter Pflanzen habe ich auch zu verschiedenen Malen Beobachtungen mit einem Solarthermometer (Schwarzkugelthermometer im Vacuum) angestellt, dessen Angaben bekanntlich nur insoweit von der Sonnenhöhe abhängen, als durch dieselbe die Länge des Weges bestimmt wird, den die Strahlen durch die absorbirende Atmosphäre zurückzulegen haben. Die höchsten Temperaturen, welche auf diese Weise ermittelt wurden, betrugen zur Mittagszeit bloss 55—56·7° C. (z. B. am 15. December 56·7°, am 21. December 55·5°, am 15. Februar 56·2°); nahezu dieselben Maxima habe ich an dem gleichen Instrumente trotz des bedeutend niedrigeren Sonnenstandes am Mittag des 19. und 20. August 1892 (55 und 55·6°) im botanischen Garten zu Graz abgelesen. Wenn also trotz des kürzeren Weges, welchen die Sonnenstrahlen in der Atmosphäre zurückzulegen hatten, die »Temperatur in der Sonne« zu Buitenzorg doch nicht nennenswerth höher stieg, als zu Graz,[2] so kann dies nur durch das

[1] Derselbe wurde mir seitens der Gartendirection bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

[2] Damit stimmen die Ergebnisse einiger Beobachtungen überein, welche ich im Buitenzorger Garten anstellte, um den Grad der Erwärmung direct

Digitized by Google

grössere Absorptionsvermögen der Atmosphäre bedingt worden sein, und dieses wieder beruhte wohl zweifellos auf dem bedeutend grösseren Wasserdampfgehalt der Atmosphäre,[1] von welchem noch weiter unten ausführlicher die Rede sein wird.

Hinsichtlich der Regenverhältnisse und der Luftfeuchtigkeit ist zunächst hervorzuheben, dass sich der in Ost- und theilweise auch noch in Mitteljava ziemlich scharfe Unterschied zwischen der trockenen und der nassen Jahreszeit (»Ost- und Westmonsun«) gegen Westen zu immer mehr verwischt und hier nur ausnahmsweise (z. B. im Jahre 1891) voll zur Geltung kommt. Die Niederschlagsmengen vertheilen sich demnach zu Buitenzorg nach mehrjährigen Regenmessungen in folgender Weise auf die einzelnen Monate:[2] Januar 473, Februar 452, März 445, April 370, Mai 382, Juni 297, Juli 317, August 257, September 347, October 382, November 343, December 391 *mm*. Das macht zusammen pro Jahr die kolossale

besonnter Pflanzentheile zu erfahren. Solche Beobachtungen sind bereits vor längerer Zeit von Askenasy (Bot. Zeitung, 1875, S. 441) zu Heidelberg angestellt worden. Die Thermometerkugel wurde von demselben entweder dicht an den Pflanzentheil angelegt oder bei succulenten Pflanzen in das Innere des Organes hineingesteckt. Bei einer Schattentemperatur von 31° C. zeigte das Thermometer in einer Blattrosette von *Sempervivum alpinum* 49·7°, von *Semperv. arenarium* 48·7°; in einer *Opuntia Raffinesquiana* 43° C. Die Blätter von *Aubrietia deltoides* und *Gentiana cruciata* hatten sich bis auf 35° erwärmt. Nach der gleichen, allerdings sehr rohen Methode (die insolirten Blätter wurden rasch und fest um die kleine Thermometerkugel herumgewickelt) fand ich am 15. December Mittags (Lufttemperatur 30·5°, Sonnentemperatur 56·7°) für *Musa sapientum* 34—35·5°, *Acalypha tricolor* 33—34°, *Hibiscus rosa chinensis* 33°. Am 15. Februar zwischen 11 und 12h Vormittags für *Musa Ensete* 34—35·8°, *Acalypha tricolor* 33·5—35·2°, *Areca Catechu* 37°; Mittags (Lufttemperatur 29·6°, Sonnentemperatur 56 2°) für *Aristolochia labiosa* 35·8°, *Salacia melittocarpa* 35·2°, *Conocephalus ovatus* 37·4°. Am 15. September 1892 Mittags (Lufttemperatur 25·1°, Insolationstemperatur 47 5°) fand ich bei Benützung desselben Thermometers im Grazer botanischen Garten für *Aristolochia Sipho* 30·8°, *Hibiscus palustris* 31·6°, *Canna musaefolia* 34·2°, *Zea Mays* 34·4°. Aus diesen Beobachtungen geht wenigstens so viel hervor, dass die Temperaturen, welche die besonnten Blätter annehmen, in dem feuchtwarmen Tropenklima von Buitenzorg nur um wenige Grade mehr betragen, als in unserem mitteleuropäischen Klima.

[1] Vergl. Hann, l. c. S. 143.

[2] Citirt nach Hann, Handbuch der Klimatologie, S. 324.

Digitized by Google

Niederschlagsmenge von 4456 *mm*, womit sich Buitenzorg als einer der regenreichsten Orte auf Java, ja auf der ganzen Erde zu erkennen gibt.[1] Der regenreichste Monat ist im Durchschnitt der Januar (473 *mm*) der regenärmste der August (257 *mm*), entsprechend der Vertheilung der beiden Jahreszeiten, von denen die nasse von November bis April, die relativ trockene von Mai bis November währt. Wie wenig ausgesprochen übrigens in der Gegend von Buitenzorg der Gegensatz beider Jahreszeiten ist, geht unter Anderem daraus hervor, dass in einzelnen Jahren die grösste Niederschlagsmenge im Juni und Juli, die kleinste im December und Januar fällt. Dies war z. B. im Jahre 1890 der Fall, in welchem nach den Berichten der meteorologischen Landesanstalt zu Batavia die Regenmenge zu Buitenzorg im Jänner bloss 255, im Juli 472 *mm* betrug.

Die Anzahl der Regentage ist ziemlichen Schwankungen unterworfen; im Jahre 1890 kamen 15—24 Regentage auf den Monat; das ganze Jahr wies 235 Regentage auf. Zur Zeit des Westmonsuns regnet es zuweilen 8—14 Tage hindurch täglich; im Jahre 1890 fiel z. B. in der Zeit vom 1.—21. November bloss an zwei Tagen kein Regen. Anderseits können in allen Monaten fünf- bis neuntägige Perioden ohne Niederschlag vorkommen; ein viele Wochen lang anhaltender Regenmangel, wie er zur Zeit meiner Ankunft in Buitenzorg herrschte, gehört allerdings zu den grössten Seltenheiten.

Die Niederschläge sind fast ausnahmslos Gewitterregen, die sich in der Regel zwischen 2 und 3^h Nachmittag einstellen. Selten beginnt es schon zur Mittagszeit oder noch früher zu regnen, dagegen kommt es häufig vor, dass sich die Regen bis 4 Uhr Nachmittag verspäten. Fast immer fängt der in den Morgen- und Vormittagsstunden heitere, lichtblaue Himmel sich zwischen 1 und 2^h, oft schon früher, zu umwölken an, um sich erst gegen Abend wieder aufzuhellen; dann lässt sich oft noch ein herrlicher Sonnenuntergang mit den

[1] Des Vergleiches halber mögen hier die Niederschlagsmengen einiger der regenreichsten Orte Österreichs (nach Hann, l. c. S. 485) mitgetheilt werden: Raibl 2180, das benachbarte Tolmezzo 2420 (die grösste bekannte Regenmenge in den Alpen), Görz 1610, Ischl 1630, Bregenz 1550, Laibach 1420 Salzburg 1160 *mm*.

Digitized by Google

farbenreichsten Dämmerungserscheinungen beobachten. Die Dauer des Regens ist, sowie die tägliche Niederschlagsmenge eine sehr wechselnde; erstere schwankt zwischen einer halben Stunde und einem halben Tage, obgleich es nur selten bis in die Nacht hinein regnet; letztere beträgt 1—130 *mm* und darüber; am gewöhnlichsten sind Niederschlagsmengen von 10—30 *mm*, doch sind auch solche bis zu 60 *mm* noch häufig genug. Selten kommt es vor, dass die tägliche Regenmenge 100 *mm* erreicht und überschreitet; im Jahre 1890 gab es bloss zwei solche Regentage (der 29. Juni mit 125 und der 21. September mit 100 *mm*). Die mechanische Intensität dieser heftigen Regenschauer ist eine sehr bedeutende und die derbe lederige Beschaffenheit des tropischen Laubblattes ist, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch zu grossem Theile als eine Festigungseinrichtung aufzufassen, welche das Blatt gegen die heftigen Regengüsse zu schützen hat.[1]

Dass bei so grossen Regenmengen auch die Luftfeuchtigkeit das ganze Jahr hindurch eine überaus grosse ist, erscheint selbstverständlich. Wenn sich der ganze indo-malayische Archipel durch eine constant hohe Luftfeuchtigkeit auszeichnet, so gilt dies in ganz besonderem Masse für Buitenzorg. Nach den Aufzeichnungen eines Richard'schen registrirenden Hygrometers schwankte die relative Luftfeuchtigkeit in den Monaten December und Jänner, zur Zeit, in der ich meine Transpirationsversuche durchführte, zwischen 70—97%. Das Minimum (70—80%) trat um die Mittagszeit, oft erst um 1 Uhr Nachmittag, ein. Dann nahm die Feuchtigkeit bei eintretendem Regen rasch zu, um schon zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittag eine Höhe von 90—95% zu erreichen. Von geringen Schwankungen abgesehen, die selten mehr als 5% betrugen, erhielt sich die Curve bei typischem Verlaufe von Abend an bis circa 7 Uhr Früh in der Höhe von 93—97%, um dann allmälig bis Mittag wieder zu sinken. Von 3 Uhr Nachmittag bis 7 Uhr Früh, d. i. durch 16 Stunden, betrug sonach die relative Luftfeuchtigkeit durchschnittlich 95%; zwei Drittel des Tages hindurch war die Luft im Freien fast dampfgesättigt!

[1] In einer späteren Abhandlung soll auf diese Verhältnisse näher eingegangen werden.

Digitized by Google

Im Anhange zu diesen Angaben möchte ich noch einige meteorologische Beobachtungen mittheilen, welche von mir in dem 1465 *m* hoch gelegenen Berggarten von Tjibodas, eine halbe Tagreise von Buitenzorg entfernt, auf der Nordseite des urwaldbedeckten, 2700 *m* hohen Gedeh, angestellt wurden. Wenn ich auch in der dortigen Urwaldstation keine Transpirationsversuche durchgeführt habe, so lassen doch die nachfolgenden Daten beurtheilen, dass die Transpiration in jenen relativ kühlen, ewig feuchten, nebelreichen Bergwäldern häufig tage-, ja selbst wochenlang fast gänzlich sistirt sein muss. An den Tagen vom 5.—9. Februar las ich an einem Schleuderthermometer die nachfolgenden Temperaturen ab:

	7ʰ Früh	2ʰ Nachmittag	9ʰ Abends	Mittel
5. Februar	16·3	21·2	18·5	18·66
6. »	15·3	21·0	17·0	17·76
7. »	16·3	19·8	17·5	17·86
8. »	15·5	19·0	17·2	17·23
9. »	16·3	18·0	15·8	16·70.

Die höchste Temperatur betrug am 6. Februar 12ʰ Mittags 23·2°, die niedrigste am 8. Februar 6ʰ Morgens 14°. Bemerkenswerth sind auch die mit Rücksicht auf die beträchtliche Höhe des Sonnenstandes relativ niederen Insolationstemperaturen, welche das Schwarzkugelthermometer anzeigte. Dieselben sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet:

Beobachtungszeit	Temperatur Schatten	Temperatur Sonne	Anmerkungen
6. Februar 8ʰ	17·5	41·6	Himmel sehr licht, in beträchtlicher Höhe anscheinend ganz leichte Nebel.
6. » 12ʰ	23·2	48·0	Himmel wie vorhin.
8. » 9ʰ	—	45·6	Himmel ganz rein, lichtblau.
10. » 9ʰ	18·5	43·1	Himmel besonders rein.
12. » 12ʰ	22·3	53·4	Himmel ganz rein.

Digitized by Google

Am 11. Februar unternahm ich einen Ausflug bis Lebak saat, einer 2135 *m* hoch gelegenen felsigen Blösse inmitten des von Laubmoosen und Hymenophylleen strotzenden Bergwaldes, auf welcher ich von 10—10½ h Vormittags verweilte. Bei einer Schattentemperatur von 15·7° stieg die Quecksilbersäule des Schwarzkugelthermometers, als der Himmel etwa 10 Minuten lang ganz rein war, auf 37·5°; etwas später bloss auf 31·5°. Als leichte Nebelschleier vor die Sonne zogen schwankte die Insolationstemperatur zwischen 25 und 28°. Die mittelst eines August'schen Schleuderpsychrometers festgestellte relative Luftfeuchtigkeit betrug 97%. Bei so grossem Wasserdampfgehalte der Luft kann demnach, wie die mitgetheilten Daten lehren, trotz der schon ziemlich bedeutenden Seehöhe die Intensität der Sonnenstrahlung nicht nur nicht zunehmen, sie sinkt vielmehr, soweit man aus diesen vereinzelten Beobachtungen schliessen darf, auf ein ziemlich geringes Mass herab. Jedenfalls wird man nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass in den waldreichen Gebirgen Westjavas während des grössten Theiles des Jahres in Höhen von 1500—2200 *m* (und wahrscheinlich noch darüber) die Intensität der Sonnenstrahlung nicht unbeträchtlich geringer ist als zur Vegetationszeit in unseren Alpen. Für die Beurtheilung der javanischen Bergflora jener Höhenzonen ist dies ein nicht unwesentliches Moment.

Während meines Aufenthaltes zu Tjibodas waren die Morgen- und ersten Vormittagstunden gewöhnlich hell und sonnig. Nachmittags regnete es meist sehr heftig und gegen Abend zu war Alles in dichte wallende Nebel gehüllt. Meine Beobachtungen mit einem Schleuderpsychrometer ergaben auch in den hellen Vormittagsstunden am Rande des Waldes eine relative Luftfeuchtigkeit von 80—90%. Morgens um 7 h und in den Nachmittagsstunden betrug dieselbe stets 97—99%. Am 8. Februar 9 h Vormittag 88%, am 10. Februar zur selben Stunde 98%. Die geringste relative Luftfeuchtigkeit habe ich am 12. Februar Mittags 12 h bei heiterem Himmel beobachtet: sie betrug 79%. Im Walde selbst ist die Feuchtigkeit natürlich noch grösser; da wird sie wohl wochenlange nicht unter 90% herabsinken.

Digitized by Google

2. Beschreibung der Versuche.

Aus äusseren Ursachen musste ich davon abstehen, zu meinen Transpirationsversuchen ganze bewurzelte Pflanzen zu verwenden. Ich experimentirte demnach mit abgeschnittenen Zweigen oder auch einzelnen Blättern, deren untere Enden in wassergefüllte Glascylinder tauchten, die mit durchbohrten und eventuell halbirten, gut passenden Korkpfropfen verschlossen waren. Der eventuelle Zwischenraum zwischen den Rändern der Öffnung und dem Zweige oder Blattstiele wurde mit Baumwolle gut verstopft. Bekanntlich transpiriren in Wasser gestellte Pflanzen und Pflanzentheile stärker als im Boden wurzelnde Pflanzen, allein da es sich mir nicht so sehr darum handelte, die absoluten Transpirationsgrössen zu bestimmen, als vielmehr das Verhältniss der Transpirationsgrössen tropischer Gewächse zu jenen der bei uns einheimischen oder eingebürgerten Pflanzen kennen zu lernen, so kam der aus der Versuchsmethode entspringende Fehler um so weniger in Betracht, als er natürlich zu Ungunsten der schon von vorneherein sehr wahrscheinlichen Annahme in die Wagschale fiel, dass in einem feuchtwarmen Tropenklima die Transpiration bedeutend geringer sein müsse, als in unserem mitteleuropäischen Sommer.

Die transpirirenden Zweige wurden auf dem freien Platze vor dem Laboratoriumsgebäude unter einem allseits offenen Zelte aufgestellt, dessen mattes Glasdach mit Schlinggewächsen bekleidet war. Vor directer Insolation, wie vor Benetzung durch Regen waren sie vollkommen geschützt. Die Transpirationsverluste wurden täglich zweimal durch Wägung ermittelt. Die erste Wägung wurde gewöhnlich um 7^h Morgens, die zweite um 3^h Nachmittags vorgenommen, entsprechend dem regelmässigen Wechsel der sonnigen, heissen, relativ trockenen und der trüben, kühleren, überaus feuchten Tageszeit. Es war dies für meine Zwecke eine viel natürlichere Eintheilung des ganzen Tages als jene in Tag und Nacht. Sie ermöglichte es, im Durchschnitte zu berechnen, um wie vielmal die Transpiration in einer sonnigen Vormittagstunde grösser war als in einer der Transpiration sehr ungünstigen Nacht- und Nachmittagsstunde.

Digitized by Google

Die Reduction der Transpirationsverluste wurde sowohl auf 1 dm^2 Spreitenfläche, wie auf 1 g Frischgewicht vorgenommen. Zur Ermittelung der Grösse der Blattoberfläche kam die bekannte Methode in Anwendung, wonach man den Umriss des Blattes auf einen Bogen Papier aufzeichnet und die Fläche des ausgeschnittenen Blattes durch Wägung ermittelt.

Nachstehend folgen nunmehr die Versuchsprotokolle, denen ich für die Mehrzahl der Pflanzen kurze Angaben über den anatomischen Bau der Blattspreiten, soweit dieselben für die Beurtheilung der Transpirationsgrössen von Belang sind, angefügt habe.

1. **Loranthus pentandrus.**

Zweig mit vier Blättern. Grösse der Blattflächen 1·415 dm^2. Blattgewicht 7·16 g.

28. December	5h	Nachmittag	149·89 g
29. »	7h	Früh	149·02 g
29 »	2h	Nachmittag	146·56 g
30. »	7h	Früh	146·38 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2		1·86 g
»	» » » 1 g	0·37 g
»	in einer Vormittagstunde	0·351 g
»	» » Nachm.- u. Nachtstunde	0·033 g

Die Transpiration ist in einer Vormittagstunde 10·6mal so gross als in einer Nachmittag- und Nachtstunde.

2. **Conocephalus ovatus** (Urticacee).

Ein einzelnes Blatt. Grösse der Blattfläche 2·636 dm^2. Blattgewicht 9·61 g.

28. December	5h	Nachmittag	145·25 g
29. »	7h	Früh	144·66 g
29. »	2h	Nachmittag	144·13 g
30. »	7h	Früh	143·88 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2		0·295 g
»	» » » 1 g	0·081 g
»	in einer Vormittagstunde	0·088 g
»	» » Nachmittag-Nachtstunde	0·027 g

Digitized by Google

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 3·2mal so gross, als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das grosse, ziemlich derb gebaute Blatt besitzt unter der oberen Epidermis ein grosszelliges, aus zwei Zelllagen bestehendes Wassergewebe. In der zweiten Lage befinden sich Cystolithen- und eigenthümliche Schleimzellen. Die Spaltöffnungen, im Niveau der Epidermis gelegen, zeigen nichts Besonderes. Die in mehrfacher Hinsicht interessanten wasserabscheidenden Organe der Blattoberseite sollen in der nächsten Abhandlung eingehender beschrieben werden.

3. **Acalypha tricolor** (Euphorbiacee).

Zweig mit 3 ausgewachsenen, einem halbausgewachsenen und einem ganz jungen Blatt. Grösse der Blattfläche 2·337 dm^2. Blattgewicht 4·26 g.

31. December	7^h	Früh	135·73 g
31. »	5^h	Nachmittag	125·05 g
1. Jänner	7^h	Früh	124·56 g
2. »	7^h	Früh	120·49 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2	3·25 g
» » » » 1 g	1·79 g
» in einer Vormittagstunde	1·068 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde	0·035 g

Die Transpiration ist in einer Vormittagstunde 30·5 mal so gross, als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das krautige Blatt dieses in Ostindien, Ceylon und Java sehr verbreiteten und beliebten Zierstrauches besitzt beiderseits eine hohe, dünnwandige, den Charakter von Wassergewebe tragenden Epidermis. Palissadengewebe einschichtig, Schwammparenchym drei- bis vierschichtig. Spaltöffnungen im Niveau der Epidermis oberseits spärlich, unterseits zahlreich, mit sehr kleinen äusseren Cuticularleisten. Die inneren Leisten fehlen. Die verhältnissmässig sehr starke Transpiration bewirkt in den späteren Vormittagstunden tagtäglich ein meist bedeutendes Welken der Blätter, die aber im Laufe des Nachmittags, nach Eintritt des Regens, sehr bald wieder vollkommen turgescent werden.

Digitized by Google

4. **Musa Ensete.**

Kleines ausgewachsenes Blatt. Grösse der Blattfläche 3·57 dm^2. Blattgewicht 11·32 g.

4. Jänner	7^h	Früh	148·07 g
4. »	3^h	Nachmittag	146·65 g
5. »	7^h	Früh	146·29 g
6. »	7^h	Früh	144·85 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 0·451 g
» » » » 1 g ..... 0·142 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·177 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·022 g

Die Transpiration ist in einer Vormittagstunde achtmal so gross, als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Epidermis beiderseits kleinzellig, Aussenwände schwach verdickt. Darunter auf beiden Seiten je eine Lage sehr grosser Wassergewebszellen. Palissadengewebe einschichtig, Schwammparenchym zwei- bis dreischichtig; zu unterst noch eine Lage trichterförmiger Assimilationszellen. Spaltöffnungen bloss unterseits, im Niveau der Epidermis, typisch gebaut, mit engem Vor- und Hinterhof.

5. **Pterocarpus saxatilis** (Papilionacee).

Ein gefiedertes Blatt mit sechs Fiederblättern. Grösse der Blattfläche 4·467 dm^2. Blattgewicht 4·45 g.

3. Jänner	7^h	Früh	159·31 g
3. »	3^h	Nachmittag	155·57 g
4. »	7^h	Früh	154·61 g
4. »	3^h	Nachmittag	153·22 g
5. »	7^h	Früh	152·92 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^3 ..... 0·714 g
» » » » 1 g ..... 0·716 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·320 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·032 g

Die Transpiration ist in einer Vormittagstunde zehnmal so gross, als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Digitized by Google

Das Blatt ist ziemlich dünn, lederartig. Oberseitige Epidermis grosszellig, mit sehr zahlreichen, grossen in das Mesophyll sich vorwölbenden Schleimzellen, deren Innenwände schleimig verdickt sind. Palissadengewebe einschichtig. Die Zellen sind an ihren oberen Enden etwas erweitert; hier findet man auch fast durchgehends die Chlorophyllkörner zusammengedrängt. Der untere farblose Theil der Palissadenzellen zeigt häufig gewellte Wandungen. Es scheint hier demnach eine eigenthümliche Combination von Assimilations- und Wassergewebe in einer einzigen Zellschicht vorzuliegen. Schwammparenchym dreischichtig. Spaltöffnungen im Niveau der Epidermis, typisch gebaut mit Vor- und Hinterhof.

6. **Ficus elastica.**

A. Ein älteres Blatt. Grösse der Blattfläche 1·246 dm^2. Blattgewicht 5·66 *g*.

2. Jänner	5h	Nachmittag	160·25 *g*
3. »	7h	Früh	160·14 *g*
3. »	3h	Nachmittag	158·34 *g*
4. »	7h	Früh	157·80 *g*
4. »	3h	Nachmittag	156·54 *g*
5. »	7h	Früh	156·34 *g*

Transpirationsgrösse per Tag und 1 dm^2 ..... 1·52 *g*
» » » » 1 *g* ..... 0·355 *g*
» in einer Nachmittagstunde .. ...0·225 *g*
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·018 *g*

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde zwölfmal so gross, als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

B. Ein jüngeres, aber schon ausgewachsenes Blatt desselben Sprosses: Grösse der Blattfläche 1·038 dm^2, Blattgewicht 4·97 *g*.

2. Jänner	5h	Nachmittag	150·71 *g*
3. »	7h	Früh	150·56 *g*
3. »	3h	Nachmittag	148·94 *g*
4. »	7h	Früh	148·42 *g*
4. »	3h	Nachmittag	147·27 *g*
5. »	7h	Früh	147·07 *g*

Digitized by Google

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 1·68 g
» » » » 1 g ..... 0·351 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·202 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·019 g

Die Transpiration ist in einer Vormittagstunde 10·5 mal so gross, als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Der Bau des derben, lederartigen Blattes ist hinlänglich bekannt. Epidermis beiderseits mit sehr stark verdickten Aussenwänden, deren Cuticularschichten mächtig entwickelt sind. Wassergewebe beiderseits dreischichtig, auf der Oberseite bedeutend dicker. Spaltöffnungen sehr zahlreich, tief eingesenkt. Die krugförmige äussere Athemhöhle wird durch sehr dünne, weit vorspringende Cuticularleisten vom weiten Vorhof getrennt. Hinterhof bloss durch ganz schmale Leistchen angedeutet. Alle diese Einrichtungen deuten auf ausgiebigen Transpirationsschutz hin.

7. **Xanthophyllum vitellinum** (Polygalee).

Zweig mit 12 ausgewachsenen Blättern. Grösse der Blattfläche 3·025 dm^2. Blattgewicht 6·92 g.

7. Jänner 3^h Nachmittag ..... 153·85 g
8. » 7^h Früh ..... 153·68 g
8. » 2^h Nachmittag ..... 152·12 g
9. » 7^h Früh ..... 151·32 g
9. » 3^h Nachmittag ..... 150·32 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 0·583 g
» » » » 1 g ..... 0·255 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·26 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·028 g

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 9·2 mal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das dunkelgrüne, stark glänzende Blatt dieses herrlichen Baumes ist derb, lederartig. Die Aussenwände der Epidermis sind ziemlich verdickt. Unter der oberen Epidermis befindet sich eine allerdings nicht continuirliche Schicht von mässig grossen Wassergewebszellen; stellenweise sieht man bloss

Digitized by Google

einzelne Zellen, an anderen Stellen wieder ausgedehnte Zelllagen. Mesophyll mächtig entwickelt; Palissadengewebe oberseits dreischichtig; unterseits zwei bis drei Lagen kurzer Palissadenzellen. Schwammparenchym derbwandig, mit weiten Lufträumen. Gefässbündelenden mit weiten, spiralförmig verdickten Speichertracheïden. Spaltöffnungen im Niveau der Epidermis, typisch gebaut.

8. **Gonocaryum pyriforme** (Olacacee).

Zweig mit sechs ausgewachsenen Blättern. Grösse der Blattfläche 6·48 dm^2. Blattgewicht 17·78 g.

7. Jänner	3^h Nachmittag	167·22 g
8. »	7^h Früh	166·40 g
8. »	2^h Nachmittag	164·02 g
9. »	7^h Früh	163·05 g
9. »	3^h Nachmittag	161·32 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2	0·455 g
» » » » 1 g	0·165 g
» in einer Vormittagstunde	0·216 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde	0·054 g

Die Transpiration ist in einer Vormittagstunde viermal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das gelblichgrüne Blatt ist derb, lederartig. Epidermis namentlich oberseits mit sehr stark verdickten Aussenwänden. Ziemlich zahlreiche Epidermiszellen sind zu merkwürdig gebauten, wasserabsorbirenden Organen umgewandelt, welche in einer späteren Abhandlung ausführlicher beschrieben werden sollen. Mesophyll locker gebaut. Palissadengewebe einschichtig, darunter Sammelzellen. Schwammparenchym mächtig entwickelt. Isolirte, sehr dickwandige Sklereïden durchziehen namentlich senkrecht zur Blattfläche das Mesophyll. Spaltöffnungen nicht eingesenkt, aber mit sehr weitem Vorhof.

9. **Daemonorops oblongus** (Kletterpalme).

Ein ziemlich junges, aber schon ausgewachsenes Fiederblatt. Grösse der Blattfläche 5·338 dm^2. Blattgewicht 6·35 g.

Digitized by Google

10. Jänner	3^h	Nachmittag	147·50 *g*
11. »	7^h	Früh	146·62 *g*
11. »	3^h	Nachmittag	143·95 *g*
12. »	7^h	Früh	143·65 *g*
12. »	4^h	Nachmittag	142·01 *g*

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2	0·47 *g*
» » » » 1 *g*	0·43 *g*
» in einer Vormittagstunde	0·269 *g*
» » » Nachmittag-Nachtstunde	0·036 *g*

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 7·4 mal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Die Blattfiedern sind dünn, aber sehr derb gebaut. Epidermis kleinzellig, Seitenwände stark gewellt. Darunter beiderseits in unregelmässigen Abständen einschichtige Bastbänder von sehr verschiedener Breite. Mesophyll dreischichtig; ober- und unterseits je eine Palissadenlage, dazwischen quergestreckte Zuleitungszellen. Spaltöffnungen etwas eingesenkt; Schliesszellen hoch, Vor- und Hinterhof sehr enge.

10. **Sanchezia nobilis** (Acanthacee).

Zweig mit sechs Blättern. Grösse der Blattfläche 3·415 dm^2. Blattgewicht 12·91 *g*.

10. Jänner	3^h	Nachmittag	156·07 *g*
11. »	7^h	Früh	152·16 *g*
11. »	3^h	Nachmittag	149·08 *g*
12. »	7^h	Früh	147·98 *g*
12. »	4^h	Nachmittag	145·42 *g*

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2	1·56 *g*
» » » » 1 *g*	0·41 *g*
» in einer Vormittagstunde	0·347 *g*
» » » Nachmittag-Nachtstunde	0·157 *g*

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 2·2 mal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das Blatt dieses beliebten Zierstrauches aus Peru ist dick, aber weich und zart gebaut. Obere Epidermis sehr grosszellig,

Digitized by Google

stellenweise doppelt, als Wassergewebe ausgebildet. Palissadengewebe zweischichtig; das Schwammparenchym bildet fünf bis sechs Lagen. Namentlich unter der Epidermis, aber auch sonst im Mesophyll befinden sich sehr grosse spiessige Cystolithen. Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits sehr zahlreich, ohne Schutzeinrichtung gegen zu starke Transpiration. Die Blätter waren vor der nachmittägigen Wägung jedesmal welk, wurden aber Nachts wieder turgescent.

11. **Phönix spec.** (Aus Calcutta).

Theil eines Blattes mit sechs Fiedern. Grösse der Blattfläche 4·363 dm^2. Blattgewicht 11·5 g.

14. Jänner	7^h Früh	162·30 g
14. »	3^h Nachmittag	149·60 g
15. »	7^h Früh	147·97 g
15. »	3^h Nachmittag	140·38 g
16. »	7^h Früh	139·60 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2	2·60 g
» » » » 1 g	0·98 g
» in einer Vormittagsstunde	1·243 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde	0·057 g

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 21 mal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Da ein ganzes Blatt circa 80 Fiederabschnitte besitzt (die kleinsten an Spitze und Basis nicht mitgerechnet) und ein Baum circa 30 ausgewachsene Blätter aufweist, so beträgt die Transpirationsgrösse eines Blattes pro Tag rund 150 g, eines Baumes circa 4500 g.

Die Blattspreite ist fast isolateral gebaut. Epidermis sehr kleinzellig, zweischichtig, Aussenwände stark cuticularisirt. Unter der Epidermis beiderseits in ziemlich regelmässigen Abständen Bastbündel. Assimilationszellen oberseits ein wenig gestreckt, sonst polygonal tafelförmig, quergestellte Lamellen bildend, welche durch Intercellularspalten von einander getrennt sind. Spaltöffnungen beiderseits zahlreich in den zwischen den Bastbündeln gelegenen Epidermisstreifen. Dieselben sind nicht

Digitized by Google

eingesenkt; Schliesszellen hoch, Spalte gleichmässig eng, so dass Vor- und Hinterhof gänzlich fehlen.

12. **Carica Papaya.**

Ein einzelnes Blatt. Grösse der Blattfläche 5·688 dm^2. Blattgewicht 12·11 g.

14. Jänner	7^h	Früh	162·20 g
14. »	3^h	Nachmittag	159·90 g
15. »	7^h	Früh	158·75 g
15. »	3^h	Nachmittag	156·12 g
16. »	7^h	Früh	155·10 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 0·62 g
» » » 1 g ..... 0·29 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·308 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·068 g

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 4·5 mal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das Blatt ist ziemlich zart gebaut. Obere Epidermis hoch, als Wassergewebe entwickelt. Palissadengewebe einschichtig, Schwammparenchym aus drei Lagen bestehend. Spaltöffnungen im Niveau der Epidermis, typisch gebaut.

13. **Theobroma Cacao.**

Zweig mit drei Blättern. Grösse der Blattfläche 1·376 dm^2. Blattgewicht 2·43 g.

14. Jänner	7^h	Früh	148·80 g
14. »	3^h	Nachmittag	147·90 g
15. »	7^h	Früh	147·38 g
15. »	3^h	Nachmittag	146·24 g
16. »	7^h	Früh	145·88 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 1·06 g
» » » » 1 g ..... 0·60 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·127 g
» » » Nachmittag-Nachtstunde 0·027 g

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 4·7 mal so stark als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Digitized by Google

Das Blatt ist derb gebaut. Epidermis oberseits grosszellig, mit sehr zahlreichen Schleimzellen, die halbkugelig in das Assimilationsgewebe hineinragen. Auch im Nervenparenchym treten Schleimzellen auf. Palissadengewebe zweischichtig, darunter schöne Sammelzellen. Schwammparenchym ziemlich mächtig entwickelt; unterseits noch eine Lage trichterförmiger Palissadenzellen. Mechanisches System sehr kräftig ausgebildet; auch von den kleineren Gefässbündeln ragen Bastrippen bis zur beiderseitigen Epidermis, so dass ein Zusammensinken des Mesophylls kaum möglich ist. Spaltöffnungen sehr klein, zahlreich, typisch gebaut.

14. **Albizzia moluccana.**

Ein einzelnes Blatt. Grösse der Oberfläche sämmtlicher Fiederblättchen 6·83 *g*.

19. Jänner	7^h Früh	159·95 *g*
19. »	3^h Nachmittag	151·95 *g*
20. »	3^h Nachmittag	145·80 *g*

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 1·19 *g*

Die Fiederblättchen dieses enorm rasch wachsenden Baumes, der auf den Plantagen Javas ein beliebter Schattenbaum ist, sind ziemlich dick, aber im Ganzen zart gebaut, ohne besondere Einrichtungen gegen zu starke Transpiration. Das äusserst chlorophyllreiche Mesophyll ist ganz als Palissadengewebe entwickelt.

15. **Bactris speciosa** (Palme).

Ein Blatt eines jungen Schösslings. Grösse der Blattfläche 5·48 dm^2.

19. Jänner	7^h Früh	156·24 *g*
19. »	3^h Nachmittag	151·63 *g*
20. »	3^h Nachmittag	148·87 *g*

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 1 *g*

Digitized by Google

16. **Grammatophyllum speciosum** (Epiphytische Orchidee).

Ein einzelnes Blatt. Grösse der Blattfläche 1·3 dm^2. Blattgewicht 4·72 g.

29. Jänner	4h Nachmittag	148·70 g
30. »	7h Früh	148·44 g
30. »	3h Nachmittag	147·00 g
31. »	7h Früh	146·74 g
1. Februar	7h Früh	145·92 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 ..... 0·89 g
» » » » 1 g ..... 0·245 g
» in einer Vormittagstunde ..... 0·180 g
» » Nachmittag-Nachtstunde 0·016 g

Die Transpiration war in einer Vormittagstunde 11·2 mal so gross als in einer Nachmittag-Nachtstunde.

Das dicke Blatt dieser kolossalen epiphytischen Orchidee ist derb gebaut. Unter der ziemlich kleinzelligen Epidermis liegen beiderseits Bastbündel von verschiedener Breite. Auch das Mesophyll wird, namentlich gegen die Blattoberseite zu, von kleinen weitlumigen Bastbündeln durchzogen. Wassergewebe fehlt. Das Mesophyll ist mächtig entwickelt, arm an Intercellularen; gegen oben zu sind die Zellen als kurze Palissaden ausgebildet. Die Spaltöffnungen sind nicht eingesenkt, typisch gebaut, der Vorhof nicht besonders weit. Man ist überrascht, bei einem so grossen Epiphyten so wenig ausgesprochene Schutzeinrichtungen gegen zu grosse Transpiration zu finden. Um so vollkommener und zweckentsprechender ist der humussammelnde und Wasser festhaltende Wurzelkranz ausgebildet. Auch fungiren die dicken Stengel als Wasserreservoire.

17. **Cocos nucifera.**

A. Theil einer Blattfieder. Grösse der Blattfläche 3·234 dm^2. Gewicht 11·87 g.

27. Jänner	3h Nachmittag	158·42 g
28. »	7h Früh	157·54 g
28. »	3h Nachmittag	155·54 g
29. »	7h Früh	155·12 g

Digitized by Google

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 .....0·89 g
» » » » 1 g .....0·24 g

Nach Erneuerung der wasseraufsaugenden Schnittfläche wurde die Blattfieder dem directen Sonnenlichte ausgesetzt.

29. Jänner $7^1/_2{}^h$ Früh .....154·75 g
29. » $10^1/_2{}^h$ Vormittag .....152·35 g Um 11^h fing es zu regnen an.
30. » $7^1/_2{}^h$ Früh.....151·75 g

Die Transpirationsgrösse betrug in einer sonnigen Vormittagstunde 0·8 g. In der übrigen Zeit pro Stunde durchschnittlich 0·029 g; sie übertraf daher in einer Vormittagstunde um das 27 fache den Transpirationsverlust im Laufe einer Nachmittag-Nachtstunde.

B. Theil einer Blattfieder von 98 cm Länge. Grösse der Blattfläche 3·324 dm^2, Gewicht 11·95 g. Länge der ganzen Blattfieder 114 cm; Gewicht 15·28 g.

27. Jänner 3^h Nachmittag.....156·07 g
29. » 7^h Früh .....155·28 g
29. » 3^h Nachmittag.....153·17 g
29. » 7^h Früh .....152·88 g

Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2.... .....0·87 g
» » » » 1 g .....0·24 g

Nach Erneuerung der Schnittfläche wurde die Blattfieder dem directen Sonnenlichte ausgesetzt.

29. Jänner $7^1/_2{}^h$ Früh.....152·44 g
30. » $7^1/_2{}^h$ Früh.....149·09 g

Transpirationsgrösse dieses Fiederstückes pro Tag ....3·35 g
» pro Tag und 1 dm^2.....1·00 g
» » » » 1 g .....0·28 g

Unter Zugrundelegung der vorstehenden Daten habe ich annähernd zu berechnen versucht, wie gross die Transpiration einer erwachsenen Cocospalme an einem typischen Tage der Regenzeit ist, wenn von Sonnenaufgang bis in den späteren Vormittag klares, von da an trübes und regnerisches Wetter herrscht. Das 11·95 g schwere Fiederstück transpirirte in

Digitized by Google

24 Stunden 3·35 *g*. Daraus berechnet sich für die ganze 15·28 *g* schwere Blattfieder ein Transpirationsverlust von 4·28 *g*. Ein ausgewachsenes Blatt besitzt mit Vernachlässigung der kleinsten rund 200 Blattfiedern. Ein ganzes Blatt transpirirt demnach an einem Tage 856 *g*. Der Transpirationsverlust einer Cocospalme mit 25 Blättern würde sonach pro Tag 21·3 *kg*, einer solchen mit 30 Blättern 25·7 *kg* betragen.[1] In der trockenen Jahreszeit wird sich derselbe natürlich bedeutend erhöhen.

Der anatomische Bau der Fiederblattspreiten weist auf ausgiebigen Transpirationsschutz hin. Die Epidermis besitzt sehr stark verdickte Aussenwände und einen krustenförmigen Wachsüberzug. Darunter befindet sich oberseits ein zweischichtiges Wassergewebe, dessen untere Zelllage papillös in das Palissadengewebe hineinragt. Das Assimilationsparenchym ist bis auf die unterste Schicht, die aus isodiametrischen Zellen besteht, als Palissadengewebe entwickelt. Das mechanische System besteht aus I-Trägern, deren obere Gurtungen von isolirten Baststrängen gebildet werden, während die unteren Gurtungen aus den Bastbelegen der Gefässbündel bestehen. Die Spaltöffnungen, unterseits auftretend, sind sehr zahlreich und etwas eingesenkt; die Ausgänge des Vor- und Hinterhofes sind enge.

In der folgenden Tabelle habe ich zunächst die Transpirationsgrössen der siebzehn Versuchspflanzen pro Tag und 1 dm^2 in aufsteigender Reihenfolge zusammengestellt. Hierauf habe ich die nach gleicher Methode ermittelten Transpirationsgrössen einiger bei uns vorkommenden Holzpflanzen mitgetheilt; die diesbezüglichen Versuche wurden in den heissen Augusttagen d. J. im botanischen Garten zu Graz durchgeführt. Die Temperatur schwankte tagsüber zwischen 21 und 31° C. Die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 49 und 80%. Dann folgen einige von N. J. C. Müller[2] für verschiedene Holzgewächse

[1] Des Vergleiches halber möge angeführt werden, dass nach Höhnel (Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, II. Bd., 4. Heft) eine freistehende grosse Birke an einem Sommertage 63·8 *kg*, eine 50—60jährige Buche etwa 15 *kg*, eine 115jährige Buche 74·7 *kg* transpirirt.

[2] Handbuch der allgemeinen Botanik, 1. Theil, S. 465.

Digitized by Google

ermittelte Werthe; die Versuchsmethode war wieder dieselbe. Endlich theile ich auch noch eine Anzahl von Daten mit, welche mein Vater, Fr. Haberlandt,[1] für eine Reihe verschiedener Culturpflanzen in der Zeit vom 18. Mai bis 15. Juni 1876 ermittelt hat. Die Versuchsanstellung unterschied sich bloss insoferne von jener, die ich und N. J. C. Müller anwendeten, als mein Vater mit ganzen bewurzelten Pflanzen experimentirte, welche in die mit Wasser gefüllten Glascylinder gesetzt wurden. Die Art der Exposition war dieselbe, wie bei meinen Versuchen.

Name der Pflanze	Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 in Gramm
Conocephalus ovatus	0·29
Musa Ensete	0·45
Gonocaryum pyriforme	0·45
Daemonorops oblongus	0·47
Xanthophyllum vitellinum	0·58
Carica Papaya	0·62
Pterocarpus saxatilis	0·71
Cocos nucifera	0·89
Grammatophyllum speciosum	0·89
Bactris speciosa	1·00
Theobroma Cacao	1·06
Albizzia moluccana	1·19
Ficus elastica	1·52
Sanchezia nobilis	1·56
Loranthus pentandrus	1·86
Phönix spec.	2·60
Acalypha tricolor	3·25
Aesculus Hippocastanum	1·37
Syringa vulgaris	2·03
Acer pseudoplatanus	2·03

[1] Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues, II. Bd., S. 146 ff.

Digitized by Google

Name der Pflanze	Transpirationsgrösse pro Tag und 1 dm^2 in Gramm
Corylus Avellana	3·33
Cornus sanguinea	4·09
Pyrus communis	5·97

Versuche von N. J. C. Müller:

Pappel	2·422
Eiche	2·891
Buche	3·495
Birke	3·651
Weide	4·222
Hainbuche	4·357
Erle	7·956

Versuche von Fr. Haberlandt:

Name der Pflanze	Transpirationsgrösse pro 1 dm^2 in Gramm			Die Transpiration bei Tag übertrifft die bei Nacht um das
	bei Tag	bei Nacht	Zusammen	
Pastinacia sativa	1·146	0·358	1·504	3·2 fache
Nicotiana tabacum	1·457	0·561	2·018	2·5 »
Zea Mays	1·607	0·427	2·034	3·8 »
Pisum sativum	2·400	0·809	3·209	2·9 »
Humulus lupulus	2·625	1·256	3·881	2·1 »
Vicia faba	2·877	1·211	4·088	2·3 »
Helianthus annuus	3·738	1·116	4·854	3·3 »
Linum usitassimum	4·266	1·703	5·969	2·5 »
Hordeum sativum	4·985	1·214	6·199	4·1 »
Cannabis sativa	4·444	2·338	6·782	1·9 »

3. Folgerungen und allgemeine Bemerkungen.

Aus der Vergleichung der in den obenstehenden Tabellen mitgetheilten Daten ergibt sich, dass im Allgemeinen die

Digitized by Google

Transpiration der untersuchten Tropenpflanzen in dem feuchtwarmen Klima von Buitenzorg bedeutend geringer ist, als die Transpiration von Gewächsen, welche in unserem mitteleuropäischen Klima gedeihen. Unter den 17 Pflanzenarten, deren Transpirationsgrössen bestimmt wurden und welche, wie aus den anatomischen Anmerkungen ersichtlich ist, bald derbe, lederartige, bald zarte, krautige Blätter besassen, transpirirten neun Arten, d. i. circa die Hälfte pro Tag und 1 dm^2 Oberfläche weniger als 1 g. Bei sechs Arten schwankte die Transpirationsgrösse zwischen 1 und 2 g, und nur bei zwei Arten *(Phönix* und *Acalypha)* erreicht sie 2·6, beziehungsweise 3·25 g. Bei unseren einheimischen und eingebürgerten Kräutern und Holzgewächsen dagegen beträgt die Transpiration nur selten weniger als 2 g pro Tag und 1 dm^2, sie schwankt gewöhnlich zwischen 2 und 5 g, erreicht aber nicht selten auch 6—7 g und darüber. Im Durchschnitt bleibt also die Transpiration in einem feuchtwarmen Tropenklima mindestens um das Zwei- bis Dreifache hinter den Transpirationsgrössen, wie sie in unserem Klima gewöhnlich sind, zurück.

Dieses Ergebniss war ja im Grunde genommen vorauszusehen; allein es gewährt doch immerhin einiges Interesse, dasselbe zahlenmässig zum Ausdruck gebracht zu haben.

Die geringe Transpiration, welche die doch so üppig wachsenden Pflanzen der feuchten Niederungen Javas und jedenfalls noch in ausgesprochenerem Masse die Vegetation der mittleren und oberen Bergregionen, soweit der Nebelgürtel reicht, kennzeichnet, ist gewiss ein schwerwiegendes Argument gegen die noch immer sehr verbreitete Annahme, dass »der Transpirationsstrom« als Vehikel der Nährsalze für die Ernährung der grünen Landpflanzen von massgebender Bedeutung sei. Diese Auffassung, welche sich hauptsächlich auf die Autorität von Sachs[1] stützt, kommt in prägnantester Weise in der bekannten Arbeit Kohl's über »die Transpiration der Pflanzen« (S. 10) zum Ausdruck: »Ohne lebhafte Transpiration ist eine genügende zur Assimilation nöthige Zufuhr von Mineralsubstanz unmöglich,

[1] Vergl. dessen Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, II. Auflage, S. 202 ff.

Digitized by Google

ohne lebhafte Transpiration daher keine ausgiebige Assimilation und ohne diese meist ein relativ unbedeutendes Wachsthum. Daher die Substanzarmuth aller in feuchter Atmosphäre wachsenden Pflanzen, daher die relativ reichliche Stoffproduction aller stark transpirirenden, grünen Pflanzen«. An anderer Stelle (S. 113) heisst es: »Pflanzen, die in wasserdampfreicher Luft wachsen, wird wenig Mineralsubstanz vom Boden zugeführt, denn die Wasserströmung ist eine sehr träge, es wird weniger assimilirt«. Alle diese Behauptungen können nicht schlagender widerlegt werden, als durch den Hinweis auf die grossartige Fülle der Vegetation des feuchtwarmen tropischen Urwaldes, wo die Assimilationsenergie bei sehr geringer, oft ganz sistirter Transpiration, die höchsten Werthe erreicht. Wiederholt ist zwar in gleichem Sinne bereits auf das üppige Wachsthum der Pflanzen in unseren feuchten Gewächshäusern hingewiesen worden, doch hat man von gegnerischer Seite auf dieses Argument vielleicht mit Recht kein grosses Gewicht gelegt, da die äusseren Existenzbedingungen der Gewächshauspflanzen doch gar zu abnorm sind, als dass sich aus ihrem Verhalten weittragende Schlüsse ableiten liessen. Um so bestimmter sprechen dafür die oben mitgetheilten ziffermässigen Angaben über die geringe Transpiration der Pflanzen im feuchten Tropenklima, wenn man sich gleichzeitig vor Augen hält, wie kräftig sich eben dieselben Pflanzen ernähren, wie reichlich sie assimiliren und Trockensubstanz erzeugen. Es kann sonach nicht zweifelhaft sein, dass das Aufsteigen der Nährsalze keineswegs erst eine indirecte Folge der Transpiration ist; der sogenannte »Transpirationsstrom« mag unter Umständen, besonders bei krautigen Pflanzen, die Bewegung der zur Ernährung nöthigen Mineralsubstanzen begünstigen, doch ist er keine conditio sine qua non, als welche er von Sachs u. A. aufgefasst wurde. Der grünen Landpflanze stehen osmotische Kräfte zur Verfügung, welche ganz unabhängig von jenen Betriebskräften, die den zur Deckung der Transpirationsverluste nöthigen Wasserstrom einleiten und unterhalten, selbst bei reichlichster Assimilation eine hinreichende Menge von Aschenbestandtheilen

Digitized by Google

aus den Wurzeln in die höchsten Baumkronen hinaufbefördern.[1]

Wenn wir den anatomischen Bau der Versuchspflanzen mit Rücksicht auf die Transpirationsverhältnisse betrachten, so tritt uns die anscheinend paradoxe Thatsache entgegen, dass trotz der infolge der grossen Luftfeuchtigkeit so geringen Gesammttranspiration und trotz des grossen Wassergehaltes des Erdbodens, welcher eine ununterbrochene leichte Wasserversorgung ermöglicht, dennoch so häufig Einrichtungen vorhanden sind, welche auf Transpirationsschutz im weitesten Sinne des Wortes hindeuten. Stark cuticularisirte, dickwandige Epidermen, eingesenkte Spaltöffnungen, vor Allem aber die verschiedenen Formen von Wasserreservoiren, wie typisches äusseres Wassergewebe, Schleimzellen und Speichertracheiden treten uns in verschiedenen Combinationen bei der Mehrzahl der untersuchten Pflanzenarten entgegen.

Im Nachstehenden will ich einige der auffälligsten Beispiele, für welche auch genauere Angaben über die natürlichen Standortsverhältnisse gemacht werden können, besonders hervorheben.

Die nur an den Meeresküsten wildwachsende Cocospalme wird von Schimper[2] unter den Pflanzen der »Barringtoniaformation« aufgezählt, deren xerophiles Gepräge von dem genannten Forscher nicht auf Trockenheit des Standortes,

---

[1] Es ist ein Verdienst von Volkens (die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste, Berlin 1887, S. 38), gegenüber der von Sachs, Kohl u. A. angenommenen Bedeutung der Transpiration und des Transpirationsstromes für die Ernährung der grünen Landpflanzen den gegentheiligen Standpunkt schon vor einer Reihe von Jahren mit aller Schärfe betont zu haben. Seine Argumentation war allerdings nicht ganz einwurfsfrei, wie ich in einem Referate über jenes Werk (Flora, 1888) dargelegt habe. Ich selbst stand damals allerdings noch auf dem Sachs'schen Standpunkte. Vergl. auch die klaren Auseinandersetzungen Pfeffer's (Studien zur Energetik der Pflanze, Abth. der mathem.-phys. Cl. der k. sächs. Gesell. der Wissenschaften, XVIII. Bd., S. 268 ff.), welcher, obgleich er die Ausgiebigkeit der Stoffbewegung bei fehlender einseitiger Wasserströmung ausdrücklich betont, dennoch der Wasserbewegung im Holzkörper für den Transport der Nährsalze eine »wesentliche Bedeutung« zuschreibt.

[2] Die indo-malayische Strandflora, Jena 1891, S. 69.

Digitized by Google

sondern auf den Salzgehalt des Bodens zurückgeführt wird. Nun behält aber das Blatt der Cocospalme auch im Innern des Landes, im feuchten Klima von Buitenzorg, sein xerophiles Gepräge vollständig bei, wie aus der obigen Schilderung seines anatomischen Baues deutlich hervorgeht. Seine auf Transpirationsschutz abzielenden Einrichtungen können daher nicht bloss vom Salzgehalt des Bodens abhängig sein. Bekanntlich sind auch die Blätter vieler anderer Palmen, auch solcher die auf feuchten Standorten leben, mit derartigen Schutzeinrichtungen, namentlich mit mehr oder minder mächtig ausgebildetem Wassergewebe versehen. Bei dieser Gelegenheit möge auch an das meist sehr stark ausgebildete Wassergewebe der Musaceen, Cannaceen, Zingiberaceen und Marantaceen erinnert werden, die in der Regel andauernd feuchte Standorte bevorzugen.

Bei *Ficus elastica* sprechen die sehr stark verdickten und cuticularisirten Aussenwände der Epidermis, das beiderseitige Wassergewebe und die tief eingesenkten Spaltöffnungen für einen sehr ausgiebigen Transpirationsschutz. Der Baum kommt in den feuchten Wäldern Ostindiens, am Fusse des östlichen Himalaya, in Assam, Burmah und im malayischen Archipel vor.[1] Auf Java tritt er nach Junghuhn[2] besonders in den Wäldern von Süd-Bantam (Westjava) vereinzelt auf.

Conocephalus ovatus, ein kletternder Strauch mit sehr grossen Blättern, die oberseits ein mächtiges Wassergewebe mit grossen Schleimzellen besitzen, kommt in den tiefer gelegenen Urwäldern Westjavas vor. Ich begegnete ihm in der Waldschlucht des Tjiapus am Fusse des Salak, wo das ganze Jahr hindurch die grösste Feuchtigkeit herrscht.

Das Blatt von *Theobroma Cacao* besitzt eine grosszellige obere Epidermis mit zahlreichen sehr grossen Schleimzellen. Die Heimat dieses Strauches umfasst hauptsächlich die ausgedehnten, überaus feuchten Waldungen am Solimoes im Äquatorialgebiet des Amazonenstromes.[3]

---

[1] Vergl. Engler und Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien, 18. Lief., S. 90.

[2] Java, übersetzt von Hasskarl, I. Bd., S. 259.

[3] Vergl. Griesbach, Die Vegetation der Erde, I. Aufl., 2. Bd., S. 378 und 389.

Digitized by Google

Das sind allerdings bloss einige Stichproben, die sich aber leicht vermehren liessen. So will ich nur noch in Kürze erwähnen, dass die Mehrzahl der kleinen Unkräuter, die ich im Buitenzorger botanischen Garten gefunden und untersucht habe, durch den Besitz von oft mächtig entwickeltem Wassergewebe ausgezeichnet sind. So ist z. B. bei der kleinen *Peperomia exigua* die obere Epidermis als enorm grosszelliges Wassergewebe entwickelt; das Assimilationsgewebe bildet eine einzige Lage kurzer Trichterzellen, dann folgen zwei chlorophyllose Schwammparenchymzelllagen und die untere Epidermis repräsentirt wieder ein grosszelliges Wassergewebe. *Oxalis sensitiva*, die im Quartier der Kletterpflanzen häufig ist, besitzt sehr dünne Fiederblättchen; die beiderseitigen Epidermen, von denen die untere aus blasig erweiterten Zellen besteht, sind aber zusammen fast ebenso dick wie das Assimilationsgewebe. Die kleine kriechende *Euphorbia thymifolia* besitzt in ihren Laubblättern isolirte Nester aus grossen Wassergewebszellen, die ihrer Form und Lagerung nach aus Schwammparenchymzellen hervorgegangen sind.

Wiederholt ist in den letzten Jahren darauf hingewiesen worden, dass unter bestimmten Verhältnissen auch Pflanzen nasser Standorte ein »xerophiles Gepräge« zeigen können. So hat zunächst Kihlman in seinen anregenden »Pflanzenbiologischen Studien aus Russisch-Lappland«[1] die schon von Warming geschilderten Schutzeinrichtungen arktischer Pflanzen gegen zu starke Transpiration in erster Linie mit der erschwerten Wasseraufnahme aus dem kalten Boden der Tundra in Zusammenhang gebracht. Die gleiche Beziehung hat neuerdings Goebel[2] für die Vegetation der feuchten, ja vielfach nassen, von heftigen Stürmen bestrichenen Paramos der venezolanischen Anden geltend gemacht. Der xerophile Charakter der Mangrovevegetation, wie überhaupt der Strandgewächse, die vielfach eine halb aquatische Lebensweise führen, hat Schimper[3] in überzeugender Weise mit dem Salzgehalt des Substrates in Beziehung gesetzt, da ihn

[1] Acta societatis pro fauna et flora fennica, T. VI, No. 3. Helsingfors 1890.

[2] Pflanzenbiologische Schilderungen, II. Th., 1. Lief. Marburg 1891.

[3] Die indomalayische Strandflora, S. 9 ff.

Digitized by Google

Culturversuche gelehrt hatten, dass Salzanhäufung in den Laubblättern die Assimilation stark beeinträchtigt.

Wie erklärt sich nun das so häufige Vorkommen directer und namentlich indirecter Schutzeinrichtungen gegen zu starke Transpiration bei Pflanzen, die in einem feuchtwarmen Tropenklima zu Hause sind? Wenn auch die Gesammttranspiration solcher Pflanzen relativ gering ist, so erreicht doch die Transspiration in den wenigen sonnigen Vormittagstunden, namentlich bei directer Insolation, so beträchtliche Werthe, dass die Gefahr des Welkens, wenn auch nicht des Austrocknens, sehr nahegerückt wird. Die des Transpirationsschutzes entbehrenden Blätter der Acalyphabüsche, welche tagtäglich in den späteren Vormittagstunden welk werden, sind ein Beweis dafür. Dass aber schon ein blosses Welkwerden der Blätter mit einem sehr beträchtlichen Nachtheile für die Pflanze verbunden ist, geht aus der schon von Sachs gemachten Beobachtung hervor, die später von Nagamatsz[1] experimentell bestätigt wurde, dass nämlich welkgewordene Blätter auch unter günstigen äusseren Assimilationsbedingungen keine Stärke erzeugen. Ob diese Thatsache schon durch die Annahme genügend erklärt wird, dass sich die Spaltöffnungen welkender Blätter schliessen und den Eintritt kohlensäurehaltiger Luft verhindern, wie Sachs meint, oder ob die ungestörte Function der assimilirenden Zellen einen gewissen Turgescenzzustand erfordert, welcher aufrecht erhalten werden muss, wenn überhaupt Assimilation stattfinden soll, — dies ist eine Frage für sich, die hier nicht weiter in Betracht kommt. Da nun gerade jene Tagesstunden, welche die Gefahr einer zu starken Transspiration mit sich bringen, für eine ausgiebige Assimilationsthätigkeit weitaus am günstigsten sind,[2] so ist es für die Pflanze von grösster Wichtigkeit, dass in dieser Tageszeit die Turgescenz des Blattes, respective der Schliesszellen des Spaltöffnungsapparates und des Assimilationsgewebes nicht zu sehr

[1] Beiträge zur Kenntniss der Chlorophyllfunction, Arbeiten des bot. Institutes in Würzburg. 3. Bd., S. 404 ff.

[2] Die nachmittägige Umwölkung des Himmels ist in der Regel so stark, dass in dieser Zeit eine energischere Assimilation ausgeschlossen sein dürfte. Leider habe ich es versäumt, darüber Versuche anzustellen.

Digitized by Google

sinke. Dass zu diesem Zwecke directe Schutzeinrichtungen, welche die Transpiration herabsetzen, indem sie die Durchlüftung erschweren (Haarbekleidung, eingesenkte Spaltöffnungen) nicht oder nur in beschränktem Masse zur Anwendung gelangen, erscheint begreiflich, da ja die Gefahr der Austrocknung nicht vorliegt und eine erschwerte Durchlüftung auch die Assimilation beeinträchtigt. Die Ausbildung von Wasserreservoiren wird dagegen um so mehr am Platze sein, als ihre tägliche Füllung in den Nachmittags- und den Nachtstunden, wenn die Transpiration auf ein Minimum herabgesunken ist, zugleich eines der Mittel vorstellt, durch welches die von dem sehr bedeutenden Wurzeldruck emporgepresste Wassermenge, welche die Durchlüftungsräume zu injiciren droht, gewissermassen beseitigt wird.[1]

So erfüllen das Wassergewebe, die Schleimzellen und Speichertracheïden der Laubblätter im feuchten Tropenklima eine doppelte Aufgabe: In den heissen, sonnigen Vormittagstunden verhüten sie als Wasserspeicher das die Assimilation in hohem Grade beeinträchtigende Welkwerden der Blätter, und Nachts fungiren sie gewissermassen als Inundationsgebiet zur Aufnahme des vom Wurzeldruck in reichlicher Menge emporgetriebenen Wassers. Diese doppelte Function aber hängt damit zusammen, dass die Transpiration im feuchten Tropenklima im Laufe eines ganzen Tages eine viel ungleichmässigere ist als bei uns. Die Maximal- und Minimalwerthe der Transpiration, für die einzelnen Stunden des Tages berechnet, liegen in jenen tropischen Gebieten viel weiter auseinander als in unseren Gegenden. Wenn bei uns die Transpiration in einer Tagesstunde (directe Insolation ausgeschlossen) durchschnittlich zwei- bis viermal so stark ist als in einer Nachtstunde, so ergeben die oben mitgetheilten Transpirationsversuche zu Buitenzorg, dass in gleichen Zeiten die Pflanzen

[1] Die auf die Ausscheidung flüssigen Wassers abzielenden Einrichtungen, welche bei den Pflanzen feuchtwarmer Tropengegenden in weit grösserer Mannigfaltigkeit auftreten als bei den Pflanzen unserer einheimischen Flora mit ihren »Wasserspalten«, sollen in der nächsten Abhandlung besprochen werden.

Digitized by Google

Vormittags meist 8—11mal so stark transpirirten als Nachmittags und während der Nacht.

Zum Schlusse möge noch in Kürze darauf hingewiesen werden, wie sehr im tropischen Urwalde das häufige Vorkommen terrestrisch lebender Gewächse mit Schutzeinrichtungen gegen zu starke Transpiration, vor Allem mit Wasserspeichern verschiedener Art, den Übergang zu epiphytischer Lebensweise erleichtern, die Ausbildung xerophiler Epiphyten fördern musste. Wenn z. B. *Ficus elastica* oder *Peperomia exigua* gelegentlich auch epiphytisch leben, so ist ihnen dies möglich, weil sie von vorneherein schon einen Blattbau besitzen, der ihnen diese Lebensweise gestattet. Beim Übergang von der terrestrischen zur epiphytischen Lebensweise müssen, wie Schimper[1] auseinandergesetzt hat, bereits gewisse Vorbedingungen erfüllt sein, es müssen bestimmte Eigenthümlichkeiten der Organisation von vorneherein schon vorhanden sein, welche den Epiphytismus ermöglichen, Eigenschaften, die dann im Laufe der weiteren Anpassung eine beträchtliche Steigerung erfahren können. In Bezug auf den Bau der Vegetationsorgane gehört zu diesen Vorbedingungen, soweit es sich um die Ausbildung xerophiler Epiphyten handelt, in erster Linie das Vorhandensein von Einrichtungen, welche auf Transpirationsschutz im weitesten Sinne des Wortes abzielen. Diese Vorbedingung ist nun, wie wir gesehen haben, auch im feuchten Tropenklima häufig genug erfüllt. — Der gleiche Umstand erleichtert anderseits auch die Anpassung an die Existenzbedingungen, welche die Pflanzen auf dem salzhältigen Boden des Meeresstrandes vorfinden.

[1] Die epiphytische Vegetation Amerikas, Jena 1888.

Digitized by Google

Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.

Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten im Sommer 1892 vom Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste

von

J. Luksch,

Professor an der k. und k. Marine-Akademie in Fiume.

(Mit einer Karten-Skizze.)

Da mit dem Eintreffen S. M. Schiff »Pola« in Rhodus die Untersuchung des für den Sommer 1892 zur Durchforschung bestimmten Seegebietes — vom Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste reichend — ihren Abschluss gefunden hat, erlaube ich mir im Folgenden über die Resultate der ausgeführten physikalisch-oceanographischen Arbeiten zu berichten.

A. Das Seegebiet im östlichsten Theile des Mittelmeeres.

In der beifolgenden provisorischen Skizze finden sich die genommenen Routen, die Lothstationen und die Linien gleicher Tiefen von 500 zu 500 *m*, wie solche sich aus den gewonnenen Sonden in Combination mit den bereits vorhanden gewesenen älteren Tiefenmessungen vorläufig construiren liessen, verzeichnet, wobei das neugewonnene Materiale in roth, die alten Sonden in schwarz und die Isobathen in blau zur Darstellung gelangten.

Das spärliche alte Sondenmateriale bedingte vor Allem bei einer planmässigen Anordnung der Lothstationen die mehrfache Durchkreuzung der sondenleeren Gebiete der Syrischen See, des Canales von Cypern und des

Digitized by Google

Gebietes zwischen Cypern, der Südküste Kleinasiens und der Insel Candia, und es mussten demzufolge in Anbetracht der gegebenen Zeit und der nicht unerheblichen Ausdehnung des zu durchforschenden Raumes, die mit einer genügenden Zahl von älteren Sonden besetzten Gebiete östlich des Canals von Suez, sowie östlich von Cypern aufgelassen werden. Durch fallweise Annäherung an die syrische Küste — so bei Akka und Beiruth — war man in der Lage, die physikalischen Verhältnisse dieser Gewässer zu studiren. Ähnliche Gesichtspunkte waren bei der Durchforschung des Canales von Cypern und des Gebietes zwischen Cypern und Rhodus massgebend. Aus den vorläufig gezogenen — allerdings noch einiger Nachbesserung bedürftigen — Isobathen, lässt sich schon dermalen die Hauptcharakteristik der Seebodengestalt mehrgedachten Untersuchungsgebietes entnehmen, und zwar:

1. Der östlichste Theil des Mittelmeeres — vom Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste — ist weniger tief, als das centrale Mittelmeer. Während letzteres zwei Tiefenräume von über 4000 *m* aufweist, findet sich im erstgenannten nur eine erheblichere Depression, mit der heuer von S. M. Schiff »Pola« gelotheten Maximaltiefe von 3591 *m* vor. Das Studium der diese Tiefe umgebenden mässigen Sonden lässt den nicht ganz unberechtigten Schluss zu, dass ausgedehntere Gebiete noch grösserer Tiefen kaum mehr vorhanden sein dürften. Auch spricht ein Vergleich der sonst in den früher genannten zwei Meerestheilen gelotheten Sonden für die oben gemachte Annahme.

2. Das soeben berührte Depressionsgebiet liegt gleich der »Polatiefe« nahe am Rande einer steil abfallenden, mit hohen Gebirgszügen besetzten Küste (Ak-Dagh, 10.000 engl. Fuss) und es drängen sich hier die Isobathen bis zu 3000 *m* dicht unter Land zusammen.

3. Ein zweites, mässigeres Depressionsgebiet, durch einen leichten Rücken von dem ersteren getrennt, und mit einer bis nun gefundenen Maximaltiefe von nur 3310 *m*, verläuft Südwest—Nordost, vom Golfe von Solum in Afrika, zu jenem von Adalia in Klein-

Digitized by Google

asien und bildet nach Westen theilweise die Grenze des heurigen Untersuchungsgebietes.

4. Ein in der Ausdehnung und Tiefe (2635 *m* im Maximum) sehr beschränktes drittes Senkungsfeld findet sich nahe der Südküste von Cypern. Von demselben steigt der Seeboden in ziemlicher Einförmigkeit bis zu den Küsten von Syrien und Ägypten an.

5. Der von bedeutenden Gebirgszügen umrahmte, bis nun nicht ausgelothete Canal von Cypern ist, entgegen der nicht ganz unberechtigten Annahme, hier grössere Tiefen zu finden, seicht, und weist nach den bis nun gemachten Lothungen nur eine Maximaltiefe von 1202 *m* auf.

6. Den flachen Gestaden Ägyptens endlich entspricht seichtes, der steilen syrischen Küste, sowie jener von West-Karamanien dagegen tiefes Küstenwasser.

B. Die thermischen Verhältnisse im Gebiete des östlichsten Mittelmeeres.

Behufs Feststellung der Temperatur-Vertheilung in dem gedachten Gebiete wurde, wie auf den früheren Expeditionen, an allen Beobachtungsstationen, wo Lothungen stattfanden, die Temperatur in den verschiedenen Meereshorizonten gemessen. Aus diesen Beobachtungen lassen sich nachstehende Folgerungen ziehen:

1. Die Temperatur des Seewassers weiset in allen Schichten eine nach Osten und Süden — der syrischen und ägyptischen Küsten zu — merkbare Zunahme auf, und es kann hiebei ausgesprochen werden, dass die Jahreszeit, in welcher die Expedition stattfand, bestimmt noch die vollen Sommerverhältnisse repräsentirte, derart, dass die Ergebnisse der Untersuchungen von 1890 und 1891 mit den diesjährigen in Vergleichung gezogen werden können. Nur im Grundwasser konnte, trotz zahlreicher Ablesungen, eine Zunahme der Temperatur von Westen nach Osten hin nicht constatirt werden, und zeigte das Thermometer dort, wo Tiefen über 1000 *m* gelothet wurden, ausnahmslos 13°6 C.

Digitized by Google

2. Die höchsten Temperaturen ergaben die Gewässer an der Küste von Ägypten und jene im syrischen Meere, und es mag die nachfolgende Zusammenstellung der in den einzelnen Meeresschichten gefundenen Maximaltemperaturen den Verlauf der Wärme von der Oberfläche dem Grunde zu zur Anschauung bringen, wobei die nach der Rückkehr noch vorzunehmende Wiederhohlung der Thermometer-Vergleiche mit den sich hieraus ergebenden Correctionen die gegebenen Zahlen nur unwesentlich tangiren dürften.

Maximaltemperaturen.[1]

In	der	Tiefe	von	0 *m*	.....	29°0 C.
»	»	»	»	2	.....	28·5
»	»	»	»	5	.....	28·4
»	»	»	»	10	.....	28·0
»	»	»	»	20	.....	27·2
»	»	»	»	30	.....	26·5
»	»	»	»	50	.....	22·6
»	»	»	»	60	.....	19·5
»	»	»	»	70	.....	18·3
»	»	»	»	80	.....	18·1
»	»	»	»	90	.....	18·0
»	»	»	»	100	.....	17·0
»	»	»	»	200	.....	14·8
»	»	»	»	300	.....	14·2
»	»	»	»	400	.....	14·0
»	»	»	»	500	.....	13·9
»	»	»	»	600	.....	13·7
»	»	»	»	1000	und darunter ...	13·6

Die grössten Differenzen zeigen sich hier, gleich wie in den früheren Jahren, in den Schichten zwischen 30 und 50 *m*; die Temperatur von 14°0 C. fällt gleichfalls, wie im westlichen Theile des Ostbeckens, zwischen 400 und 500 *m* Tiefe; von 1000 *m* abwärts endlich ist eine Temperatur von über 13°6 C. nicht mehr nachzuweisen.

[1] Unsichere Ablesungen, so wie bei Nacht gewonnene wurden in diese Zusammenstellung nicht aufgenommen.

Digitized by Google

C. Das specifische Gewicht und der Salzgehalt des Seewassers im östlichsten Theile des Mittelmeeres.

An allen Hauptstationen wurden Wasserproben von der Oberfläche, aus den Zwischenschichten und vom Grunde geschöpft, die specifischen Gewichte — wenn thunlichst — sofort bestimmt und nach Reduction derselben auf 17°5 C. die Salzgehalte abgeleitet.

Die so gewonnenen Daten führen zu den folgenden Schlüssen:

1. Der Salzgehalt im östlichsten Theile des Mittelmeeres ist ein ungewöhnlich hoher und mit Rücksicht auf die für die Bestimmung desselben bis nun angenommene Fehlergrenze ein in allen Schichten nahezu gleichmässiger.

2. Bei Betrachtung der unten folgenden Zahlen erscheinen jedoch die obersten Schichten um etwas durchsalzener als die darunter liegenden und weiset das Grundwasser die niedersten Beträge auf, eine Erscheinung, welche anbetrachts des Umstandes, als dieselbe fast auf allen gewonnenen Beobachtungsstationen auftrat, nicht gut übersehen werden kann, sich aber aus der enormen Verdunstung, welche in dem Untersuchungsgebiete stattfand, immerhin erklären lässt.

3. Eine Ausnahme hievon zeigte jedoch das Wasser an der Oberfläche im Canale von Cypern, und dürfte die geringere Salzhältigkeit desselben den von der Karamanischen Küste zukommenden Süsswasserzuflüssen zuzuschreiben sein.

Die gefundenen höchsten Salzgehalte im syrischen Meere und in den Gewässern zwischen Candia, Cypern und der Südküste von Kleinasien reichten bis etwa 100 *m*, Tiefe.

Die folgende Zusammenstellung[1] bringt die gemittelten Salzgehalte einer Reihe von Beobachtungsstationen.

[1] In diese Zusammenstellung wurden einige noch nicht vollkommen festgestellte Ablesungen, sowie die bei Nacht gewonnenen, übergangen.

Digitized by Google

Syrisches Meer.

In	der	Tiefe	von	0 *m*	3·93‰	Salz.
»	»	»	»	10	3·93	»
»	»	»	»	50	3·93	»
»	»	»	»	100	3·93	»
»	»	»	»	200	3·90	»
»	»	»	»	300	3·90	»
»	»	»	»	500	3·90	»
Grund					3·90	»

Canal von Cypern.

In	der	Tiefe	von	0 *m*	3·90‰	Salz.
»	»	»	»	10	3·92	»
»	»	»	»	30	3·92	»
»	»	»	»	50	3·92	»
»	»	»	»	100	3·92	»
Grund					3·89	»

Gebiet zwischen Cypern und Rhodus.

In	der	Tiefe	von	0 *m*	3·93‰	Salz.
»	»	»	«	10	3·93	»
»	»	»	»	30	3·93	»
»	»	»	»	50	3·93	»
»	»	»	»	100	3·93	»
»	»	»	»	150	3·92	»
»	»	»	»	200	3·92	»
»	»	»	»	300	3·92	»
»	»	»	»	400	3·90	»
»	»	»	»	600	3·90	»
»	»	»	»	1000	3·90	»
Grund					3·89	»

D. Die Temperatur- und Salzgehalt-Verhältnisse des Seewassers nahe der Nilmündungen.

Um den Einfluss der Gewässer des Nil auf die See kennen zu lernen, wurde von Alexandrien ausgehend, in gebrochenen Routen ostwärts gesteuert, und zwar derart, dass man sich zeitweise der Küste näherte, zeitweise von derselben entfernte,

Digitized by Google

um so das Mass gedachten Einflusses näherungsweise bestimmen zu können.

Es ergab sich hiebei Folgendes:

1. Im Hafen von Alexandrien zeigte sich eine auffallende Versüssung des Seewassers, eine Folge der Aufschliessung des Mahmudie-Canales, welche gerade während der Anwesenheit S. M. Schiff »Pola« erfolgte. Gedachte Versüssung reichte von der Oberfläche bis zum Grunde, drang aber nicht um vieles über den Aussenhafen von Alexandrien hinaus, da bereits auf Station 175 — nahe unter Land — normale Seeverhältnisse wahrnehmbar waren.

2. Bei Annäherung an das Delta auf 10 bis 15 Seemeilen, zwischen Cap Brulos und Damiette, zeigte sich eine mässige Ansüssung des Seewassers, welche nach Mass des Vorschreitens gegen Osten rasch zunahm und östlich der Damiette-Mündung den grössten Werth erreichte. Hier betrug der Salzgehalt des Oberflächenwassers 2·88% (1·0220 spec. Gew.), während noch dichter unter der Küste bereits stark brackiges Wasser nachweisbar war. Ähnliche hohe Versüssung zeigte das Wasser im Menzaleh-See dort, wo derselbe mit dem Meere durch Dammeinbrüche in Verbindung steht, während der Suez-Canal an seinem Ausgange — südlich von Port Said — durchwegs höhere Salzgehalte aufwies.

3. Bei der Ausfahrt von Port Said mit nördlichem Curse konnte schon auf 20 Seemeilen von der Küste ein Einfluss des Nilwassers nicht mehr constatirt werden, was zu der Annahme berechtigt, dass die Versüssung des Seewassers ausserhalb des Nieldeltas und in der Zeit, in welcher diese Untersuchungen fielen, vorwiegend nach Osten an Mächtigkeit und Breite zunahm und zweifellos ihren Einfluss nahe an der Küste geltend machte.

E. Untersuchungen über die Durchsichtigkeit und Farbe des Seewassers; Bestimmung der Wellenelemente; Meteorologische Aufzeichnungen.

Untersuchungen über die Durchsichtigkeit und Farbe des Seewassers wurden gleich wie in den früheren Expeditionen viel-

Digitized by Google

fach vorgenommen. Wo es die Verhältnisse gestatteten, wurden im Verlaufe eines Tages bei zunehmender und abnehmender Höhe der Sonne Scheiben versenkt, um das Mass der Zu-, respective Abnahme der Transparenz kennen zu lernen, wobei möglichst gleichmässige und günstige Verhältnisse in Bezug auf den Zustand der See und der Bewölkung gewählt wurden. Ein ähnlicher Vorgang fand bei Feststellung der Farbe des Seewassers statt.

Die grösste Tiefe, in welcher die Scheibe noch sichtbar war, betrug nahezu 60 *m* in 33° 47′ 18′ nördl. Breite und 34° 7′ 48″ östl. Länge von Greenwich.

Die Platten der in See versenkten photographischen Apparate reagirten noch in 550 *m* Tiefe.

Die Wellenelemente wurden mehrfach, und zwar speciell dann festgestellt, wenn eine voll ausgebildete See und regelmässige Wellenkämme sichere Beobachtungsresultate erwarten liessen.

Meteorologische Aufzeichnungen endlich wurden an allen Beobachtungsstationen vorgenommen.

F. Während der Expedition 1892 gewonnene Lothungen.

1. An Lothungen wurden erzielt:

In der Tiefe von 3000 *m*	6
» » » » 3000 bis 2000 *m*	19
» » » » 2000 » 1000	20
» » » » 1000 » 500	14
unter 500 *m*	8
gesammt	67

hiezu die Hafenlothungen.

Die am Schlusse folgende Tabelle gibt die einzelnen Lothungen nach Tiefe und geographischer Lage.

G. Instrumente und Vorrichtungen.

Die Instrumente und Vorrichtungen zum Zwecke der physikalischen Untersuchungen bewährten sich ganz vorzüglich. Die relativ seltene Verwendung der Umkehrthermometer

Digitized by Google

— System Zambra & Negretti — mag in dem Umstande ihrer schwierigeren Handhabung bei Seegang, Wind und Strömung gesucht werden.

Verluste an Instrumenten während der Campagne sind die folgenden zu verzeichnen:

Ein gewöhnliches Thermometer und zwei Thermometer nach Baudin, zum Messen der Temperatur der obersten Wasserschichten, ein Maximum- und Minimum-Thermometer, System Miller-Casella, ein Wasserschöpfapparat nach Sigsbee und ein Belknap-Loth.

Ich glaube hier anfügen zu dürfen, dass an den gedachten Verlusten das zeitweise ungünstige Beobachtungswetter die Schuld trägt.

Am Schlusse meines Berichtes erlaube ich mir noch anzufügen, dass ich die physikalischen Arbeiten mit dem Eintreffen der »Pola« in Rhodus aus dem Grunde abgeschlossen habe, weil die in einer schon zu vorgeschrittenen Jahreszeit gewonnenen Daten mit den früher gesammelten nicht mehr gut vergleichbar wären, dieselben überdies dem ägäischen Meere angehörten, also einem Meeresgebiete, dessen Untersuchung in Anbetracht seiner Wichtigkeit für die Erkenntniss des Wasseraustausches zwischen dem Schwarzen und dem Mittelmeere eine einheitliche, gleichfalls in den Sommermonaten vorzunehmende Durchforschung wünschenswerth erscheinen lässt.

Lothdaten,

gewonnen während der Expedition Sommer 1892 auf S. M. Schiff »Pola«.

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in *m*	Grundprobe	Anmerkung
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite			
1	18° 40' 48"	39° 54' 24"	134	graugelber Schlamm und Sand	
2	18 52 12	39 39 6	757	graugelber Schlamm und Sand	
3	19 36 48	38 35 18	1654	braungelb. Schlamm	
4	19 30 30	38 13 8	3680	gelbgrauer Schlamm	

Digitized by Google

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in m	Grundprobe	Anmerkung
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite			
5	20° 42' 48"	37° 22' 12"	2812	gelber Schlamm mit Sand	
6	19 50 30	36 16 6	3320	gelber Schlamm	
7	20 59 18	36 9 24	3786	» »	
8	21 56 18	36 4 18	3120	» »	
9	22 32 36	36 7 12	2636	gelber Schlamm mit Sand	
10	22 59 6	36 0 12	982	gelbgrauer Schlamm	
11	24 7 42	34 21 0	2165	gelber Schlamm mit Sand	
12	29 40 0	31 17 30	83	gelber Schlamm	Mit Handloth gewonnen
13	29 58 0	31 38 0	220	schwarzgrauer zäher Schlamm	
14	30 14 6	32 5 48	725	grauer zäher Schl.	
15	31 12 0	31 58 12	92	gelbgrauer Schlamm mit Sand u. Muschelresten	
16	31 44 12	32 21 30	1022	gelber zäher Schl.	
17	31 56 24	32 0 0	100	gelber Schlamm mit Muschelresten	
18	32 3 12	31 50 48	58	gelbbraun. Schlamm mit Muschelresten	
19	32 30 42	32 26 24	1090	gelbbraun. Schlamm mit Muschelresten	
20	32 14 54	32 41 24	1260	gelbbraun. Schlamm	
21	33 19 54	32 39 30	1310	gelber Lehm	
22	34 7 42	32 45 48	1571	brauner Schlamm	
23	34 34 0	32 43 0	1020	braungelb. Schlamm	
24	34 45 12	32 49 36	1005	» »	
25	34 51 30	32 59 12	758	dunkelgrauer Schl.	
26	34 28 54	33 20 54	1750	braungrauer Schl.	
27	33 38 54	33 15 48	1830	gelber Schlamm	
28	32 54 6	33 14 30	1514	» »	
29	33 19 30	33 38 0	2130	» »	
30	34 7 48	33 47 18	2090	» »	

Digitized by Google

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in m	Grundprobe	Anmerkung
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite			
31	34° 52' 36"	33° 47' 36"	1718	gelbbrauner Schl.	Hafenlothungen und solche, wo der Grund nicht berührt wurde, erscheinen in dieser Zusammenstellung nicht aufgenommen.
32	35 21 30	34 0 0	1510	grauer Schlamm	
33	34 28 30	34 6 42	2050	graubraun. Schlamm	
34	33 57 42	34 10 30	2116	gelbbraun. Schlamm	
35	33 46 6	34 35 42	1146	gelber Lehm	
36	34 8 30	34 43 30	1870	gelber Schlamm	
37	34 15 30	34 53 0	1157	» »	
38	34 8 42	34 57 48	530	gelb- und blaugrauer Lehm	
39	34 32 48	35 10 42	890	gelbgrauer Schlamm	
40	34 32 0	35 51 0	663	» »	
41	34 37 6	36 8 24	658	» »	
42	34 38 48	36 27 12	207	gelbbraun. Schlamm	
43	34 14 0	36 1 24	920	grauer Lehm	
44	33 58 54	35 46 0	932	gelber Schlamm und Lehm	
45	33 41 0	35 28 18	670	gelber Schlamm und Lehm	
46	33 17 0	35 29 36	712	gelber Schlamm	
47	33 10 0	35 40 48	1128	» »	
48	33 2 36	35 51 0	1202	gelber Lehm	
49	32 50 12	35 37 12	315	gelbgrauer Schlamm	
50	32 7 24	35 40 0	2334	gelber Schlamm	
51	31 46 0	35 9 42	2352	grauer Schlamm	
52	31 29 6	34 32 6	2440	gelber Schlamm	
53	31. 6 30	35 27 6	2490	» »	
54	31 21 42	36 3 54	2540	graugelber Schlamm	
55	30 40 54	36 10 24	2125	gelbbraun. Schlamm	
56	30 22 18	36 13 0	390	grauer Schlamm	
57	30 19 18	36 5 12	2951	gelbgrauer Schlamm	
58	30 18 30	35 49 0	2060	» »	Loth enthielt nur Wasser
59	30 3 48	35 4 42	2288	keine Probe	
60	29 36 0	34 34 0	2430	gelber Schlamm	

Digitized by Google

Laufende Zahl	Geographische Position						Tiefe in *m*	Grundprobe	Anmerkung
	Ö. Länge v. Gr.			Nord-Breite					
61	29°	7'	36'	35°	23'	24'	3025	keine Probe	Loth beim Aufholen abgerissen
62	29	6	24	35	30	18	2600	gelber Schlamm	
63	29	1	24	35	52	36	3591	» »	
64	28	52	48	36	15	48	2950	» »	
65	28	59	12	36	32	24	1242	» »	
66	28	42	30	36	31	24	1617	grauer Schlamm	
67	28	25	18	36	27	48	680	gelber Schlamm und Sand	

Beobachtungs-Daten.

Auf 74 Haupt- und 47 Nebenstationen wurden:

1. Seetemperaturen aus allen Schichten gewonnen . . . 663.
2. Specifische Gewichte bestimmt von Wasserproben. 401.
3. Beobachtungen über die Durchsichtigkeit des Seewassers vorgenommen mit Scheiben und photographischen Apparaten . . . . . 47.
4. Die Farbe des Seewassers bestimmt . . . . . 91mal.
5. Die Wellenelemente festgestellt . . . . . 7mal.

Meteorologische Beobachtungen wurden an allen Hauptstationen verzeichnet.

Corfù, am 16. October 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. IX. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

XXII. SITZUNG VOM 3. NOVEMBER 1892.

Die Nachricht von dem am 24. October l. J. erfolgten Ableben des wirklichen Mitgliedes Herrn Prof. Dr. Anton Gindely in Prag wurde in der Gesammtsitzung der kaiserl. Akademie vom 27. October l. J. zur Kenntniss genommen und das Beileid über diesen Verlust von der Versammlung zum Ausdruck gebracht.

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: »Zur Lehre von den Structur- und Zuckungsverschiedenheiten der Muskelfasern«.

Der Secretär legt eine im anatomischen Institute der k. k. Universität in Graz von Herrn stud. med. Meinhard Pfaundler ausgeführte Arbeit vor, betitelt: »Zur Anatomie der Nebenniere«.

Ferner legt der Secretär eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Wien von dem Privatdocenten Herrn Dr. Gustav Jäger: »Über die Art der Kräfte, welche Gasmolekeln auf einander ausüben«, vor.

Herr Stefan Heinrich, Ingenieur in Wien, übermittelt behufs Wahrung der Priorität ein versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: »Kräfte im Raume«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. J. M. Eder, Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien: »Über das sichtbare und ultraviolette Emissions-Spectrum der Ammoniak-Oxygen-Flamme (Ammoniak-Spectrum)«.

Digitized by Google

Herr Dr. Eduard Mahler überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Der Kalender der Babylonier« (II. Mittheilung).

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Bergbohm, J., Entwurf einer neuen Integralrechnung auf Grund der Potential-, Logarithmal- und Numeralrechnung. Die rationalen algebraischen und die goniometrischen Integrale. Leipzig, 1892; 8°.

Fletcher, L., M. A., F. R. S., The Optical Indicatrix and the transmission of light in crystals. London, 1892; 8°.

Publicationen für internationale Erdmessung, astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureau, ausgeführt unter Leitung des Hofrathes Theodor v. Oppolzer; nach dessen Tode herausgegeben von Prof. Dr. Edmund Weiss und Dr. Robert Schram. IV. Band. Längenmessungen. Wien, 1892; 4°.

Wilhelm Weber's Werke, herausgegeben von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. I. Band: Akustik, Mechanik, Optik und Wärmelehre (mit dem Bildnisse Wilhelm Weber's und 13 Tafeln), besorgt durch Waldemar Voigt. — II. Band: Magnetismus (mit 10 Tafeln), besorgt durch Eduard Rietke. Berlin 1892; 8°.

Digitized by Google

XXIII. SITZUNG VOM 10. NOVEMBER 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft VI—VII (Juni und Juli 1892) des 101. Bandes der Abtheilung III der Sitzungsberichte vor.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an der Feier ihres 150jährigen Stiftungsfestes am 2. und 3. Jänner 1893 ein.

Der Secretär berichtet, dass die wissenschaftliche Expedition S. M. Schiffes »Pola« von ihrer diesjährigen III. Forschungsreise im östlichen Mittelmeere zurückgekehrt und das Expeditionsschiff am 22. October, 7 Uhr früh im Centralhafen von Pola eingelaufen ist.

Ferner legt der Secretär eine Abhandlung von Prof. Dr. O. Tumlirz an der k. k. Universität in Czernowitz vor, betitelt: »Die Dichte der Erde, berechnet aus der Schwerebeschleunigung und der Abplattung«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Mittheilung des Herrn Ingenieurs Victor Schumann in Leipzig über eine neue ultraviolett empfindliche Platte und die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen.

Herr stud. phil. Thaddäus Garbowski in Wien überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Materialien zu einer Lepido-

Digitized by Google

pterenfauna Galiziens, nebst systematischen und biologischen Beiträgen«.

Herr Dr. A. Kreidl, Assistent am physiologischen Institut der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Weitere Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinthes« (I. Mittheilung).

Digitized by Google

XXIV. SITZUNG VOM 17. NOVEMBER 1892.

Der Secretär legt das erschienene Heft VII (Juli 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte, ferner das Heft IX (November 1892) des 13. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Ferner legt der Secretär folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Gesetzmässiger Vorgang beim Factorenzerlegen eines Polynoms«, von Herrn k. und k. Hauptmann Josef Baschny, Lehrer an der Infanterie-Cadettenschule zu Karlstadt in Croatien.

2. »Luftelektricitätsmessungen im Luftballon«, von Dr. Josef Tuma, Assistent am physikal.-chemischen Institute der k. k. Universität in Wien.

Das w. M. Herr Prof. Emil Weyr in Wien überreicht eine Abhandlung: »Über algebraische J^n_{n-1} auf Trägern vom Geschlechte Eins«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Emerich Selch: »Über das Diresorcin und die Einwirkung der Schwefelsäure auf dasselbe«.

Herr Dr. Jos. Finger, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien, überreicht eine Abhandlung: »Über jenes Massenmoment eines materiellen Punktsystems, welches aus dem Trägheitsmomente und dem Deviationsmomente in Bezug auf irgend eine Axe resultirt«.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über zwei noch unbeschriebene Nototrema-Arten aus Ecuador und Bolivia

von

Franz Steindachner,

w. M. k. Akad.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. Juli 1892.)

1. Nototrema Weinlandii, n. sp.

Taf. I, Fig. 1, 1 *a*; Taf. II, Fig. 1 *b* und 1 *c*. ♀

Kopf von bedeutender Grösse, fast halbkreisförmig im Umrisse gerundet, breiter als lang. Kopfseiten hoch, fast vertikal abfallend.

Kopfhaut rauh, wie fein ciselirt, nur in der Schläfengegend und im hinteren Theile der Hinterhauptsgegend frei von der cranialen Ossification, ähnlich wie bei *Nototrema oviferum* Weinl. und *Nototrema fissipes* Boul. Der Kopfhelm endigt nach hinten in Form eines Dreieckes und deckt einen Theil des Vorderrückens.

Die Zügelgegend ist eingedrückt und nach oben von einer scharf vorspringenden Leiste, die vom vorderen Augenwinkel zu den Narinen zieht, begrenzt. Unmittelbar unter dem vorderen Ende dieser Leiste liegen die Narinen. Die Schnauze gleicht an Länge dem Auge und fällt zwischen den Narinen ein wenig schräge zum Mundrande ab.

Eine wallförmige, knöcherne Erhöhung, viel stärker als der Canthus rostralis vorspringend und am oberen Rande abgestumpft, läuft vom hinteren Augenwinkel über dem schräge gestellten, ziemlich deutlich abgegrenzten, ovalen Trommelfell hin, dessen längerer vertikaler Diameter kaum die Hälfte einer Augenlänge übertrifft.

Digitized by Google

Die Oberseite des Kopfes ist der Länge nach schwach convex, querüber aber stark concav. Zunge sehr gross, rundlich, bedeutend breiter als lang und am hinteren Rande in der Mitte seicht eingebuchtet. Vomerzähne auf zwei geraden, etwas schräge gestellten, stark vortretenden leistenförmigen Erhöhungen zwischen den Choanen.

Interorbitalraum nicht ganz zweimal so breit als das obere Augenlid.

Hintere Extremität von auffallender Länge und Schlankheit wie bei *Nototrema longipes*, die drei äusseren Zehen übrigens noch länger als bei letztgenannter Art.

Finger frei. Erster Finger den übrigen entgegenstellbar, kürzer als der zweite; dritter Finger viel länger, als der zweite, aber nur wenig länger als der vierte. Die grössten Haftscheiben der Finger gleichen an Umfang dem Tympanum.

Die Zehen sind kaum zur Hälfte durch eine Schwimmhaut verbunden. Die dritte Zehe ist von bedeutender Länge; letztere gleicht circa dem Abstande der Schnauzenspitze vom hinteren Rande des Trommelfelles. Die fünfte Zehe ist nur ganz unbedeutend länger als die dritte. Haftscheiben an den Zehen ebenso stark entwickelt als an den Fingern. Subarticular-Tuberkeln rundlich, ziemlich gross. Tarsalfalte fehlend. Die Tibiotarsalarticulation überragt bei nach vorne gelegten hinteren Extremitäten ein wenig das vordere Kopfende.

Hinterhaupt, Rücken und Bauch, sowie die Vorderseite des Oberarmes sind mit rauhen, knöchernen Plättchen von unregelmässiger Gestalt und ungleicher Grösse pflasterförmig besetzt. Die auf der Rückenfläche gelegenen Plättchen zeigen unter der Lupe an der Aussenfläche Gruppen etwas grösserer, stumpfer, zahnartiger Vorsprünge und wurmförmig geschlängelter Leistchen als die Ossificationen der Bauchseite des Rumpfes. Die Unter- und Hinterseite der Oberschenkel sind mit dachziegelförmig sich deckenden ovalen, lederartigen Warzen versehen. Die Kehle ist vollkommen glatt. Oberseite des Kopfes und Rücken röthlich grauviolett, Seiten des Kopfes dunkelgrauviolett. Eine dunkelviolette, ziemlich breite Binde zieht bogenförmig vom Ende der Tympanalleiste nach hinten und unten gegen den Bauchrand, ist jedoch im hinteren Theile ihres Ver-

Digitized by Google

laufes nicht sehr scharf abgegrenzt. Die Seiten des Rumpfes sind in der vorderen Hälfte auf schmutzig gelblichem Grunde mehr oder minder dicht graubraun marmorirt; in der Lendengegend vereinigen sich diese Marmorirungen theilweise zu zwei schrägen unregelmässigen Querbinden, die nach vorne und oben ziehen und gegen den Rücken zu an Breite abnehmen.

Am Kopfe macht sich zwischen den Augen eine schmale von kleinen, dunklen Fleckchen gebildete, winkelförmig gebrochene Querbinde bemerkbar; vor dieser liegen nur wenige dunkle Punkte und Fleckchen auf der Oberseite der Schnauze.

Im mittleren Theile des Rückens bilden dicht aneinander gedrängte dunkle Fleckchen eine X-förmige Zeichnung, neben welcher noch einige schmale Nebenstreifen im Bogen nach hinten und unten ziehen.

Vordere und hintere Extremitäten an der Oberseite mit zahlreichen dunklen Querbinden auf wässerig violettem Grunde. Kehle wässerig hellgelb oder gelblichweiss. Bauchfläche etwas intensiver gelb, hie und da mit stark verschwommenen bräunlichen Fleckchen oder bräunlicher Einfassung der Ossificationen, Unterseite der Oberschenkel bräunlichgelb.

Die Spalte der Bruttasche ist bei dem hier beschriebenen Weibchen circa 20 *mm* lang und die Bruttasche selbst mit stark entwickelten grossen Eiern besetzt; sie reicht nach vorne bis zu den hinteren Seitenrändern des Kopfhelmes.

Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Aftermündung: 90 *mm*.

Kopfbreite 36 *mm*, Kopflänge 31 *mm*, Länge der Augenspalte etwas mehr als 9 *mm*.

Länge der vorderen Extremitäten 67 *mm*, der hinteren 168 *mm*.

Fundort: Ecuador (wahrscheinlich aus der Nähe von Guayaquil).

Unter den bisher bekannten Arten ist *Nototrema Weinlandii* durch die Ossificationen in der Körperhaut am nächsten mit *Nototrema testudineum* Esp. verwandt, unterscheidet sich aber von diesem durch die Länge der Hinterbeine, durch das Vorkommen einer stark entwickelten Leiste über dem Tympanum und durch die nach hinten winkelförmig auslaufende Gestalt

Digitized by Google

des Kopfhelmes, von *Nototrema oviferum* Weinl. gleichfalls durch letztere Eigenthümlichkeit, durch den Mangel von zahntragenden Leisten querüber am Hinterhaupte und durch die Ossificationen in der Rücken- und Bauchhaut.

2. Nototrema bolivianum n. sp.

Taf. II, Fig. 2—3*b*. ♂ und ♀.

In der Körperform stimmt diese Art am meisten mit *Nototrema plumbeum* Boul. und *Nototrema marsupiatum* sp. D. B. überein, unterscheidet sich aber von beiden wesentlich durch den Mangel einer Schwimmhaut zwischen den Zehen und von dem nächstverwandten *Nototrema plumbeum* überdies noch durch die viel geringere Breite des Interorbitalraumes, die hintere Einkerbung der Zunge; auch sind die Haftscheiben der Finger nicht grösser als das ovale Tympanum.

Zunge rundlich, hinten eingebuchtet. Vomerzähne in zwei kleinen ovalen Gruppen zwischen und theilweise ein wenig hinter den Choanen.

Kopfform oval, mit stumpf-nasenförmig vorspringender Schnauzenspitze. Kopf ein wenig breiter als lang, Schnauze ein wenig länger als die Augenspalte. Zügelgegend mässig eingedrückt, Canthus rostralis stumpf. Oberseite des Kopfes querüber nahezu flach, Kopfhaut frei. Stirne merklich schmäler als das obere Augenlid. Tympanum deutlich sichtbar, oval; der vertikale längere Diameter desselben erreicht circa $^2/_3$ eines Augendiameters.

Eine wulstige Hautfalte zieht vom hinteren Augenrande dem oberen Rande des Tympanums entlang zur Achselgegend.

Finger und Zehen ohne Schwimmhaut. Erster Finger den übrigen entgegenstellbar, nur wenig kürzer als der zweite, dritter Finger viel länger als der zweite und nur wenig länger als der vierte Finger. Fünfte Zehe unbedeutend länger als die dritte und bedeutend kürzer als die vierte Zehe. Subarticular-Tuberkeln ziemlich stark entwickelt. Bei nach vorne gelegten Hinterbeinen reicht die Tibiotarsalarticulation ein wenig über den Hinterrand des Auges hinaus oder zuweilen selbst bis zu den Nasenmündungen. Eine ziemlich deutlich entwickelte Hautfalte längs dem Innenrande des Tarsus.

Digitized by Google

Der ganze Körper mit Ausnahme eines Theiles der Extremitäten (d. i. Oberseite des Unterschenkels, des Ober- und Unterarmes, ferner der ganze Vorderschenkel und Tarsus) ist dicht mit verhältnissmässig sehr grossen Warzen besetzt. Die Warzen am Rücken sind bedeutend grösser als an der Bauchfläche und auf dieser merklich grösser als an der Kehle sowie auf der Unterseite des Oberschenkels, des Ober- und Unterarmes. Nur bei ganz jungen Exemplaren von circa 25 *mm* Länge liegen wenige grosse Warzen auf der Rückenfläche zerstreut, während die ganze Bauchfläche wie bei alten Individuen dicht mit kleineren Warzen übersäet ist.

Rücken blau oder bleifarben mit dunkelgrauer Sprenkelung oder mit dunkelgrauen, mehr oder minder regelmässig gestalteten Ringen, zuweilen auch mit grauen bis olivengrünen unregelmässigen Flecken, die dunkler umrandet sind, geziert. Zwischen diesen liegen milchweisse Flecken von ungleicher Grösse und Form in grösserer oder geringerer Anzahl und mit dunkler Umrandung zerstreut. Zuweilen läuft eine dunkelgraue Binde vom Auge bis in die Nähe der Achselgegend. Oberseite der Extremitäten mit grauen bis olivengrünen, schräge gestellten Querbinden mit dunklerer Umrandung. Bei jungen Individuen sind die Querbinden auf den Extremitäten viel schmäler als bei älteren Exemplaren und zuweilen durch kleine, einzelne Flecken oder Querstriche angedeutet; ferner fehlen bei ersteren ausnahmslos die milchweissen Flecken am Rücken, zuweilen auch ganz oder zum grössten Theile die dunklen Flecken oder Ringe.

Neun Exemplare, darunter zwei Weibchen mit einer Bruttasche am Rücken.

Körperlänge des grössten Exemplares, ♀, unserer Sammlung 46 *mm* (von der Schnauzenspitze zur Afterspalte), des kleinsten 21 *mm*.

Fundort: Bolivia, Provinz Yuracares bei Puerto de S. Mateo am oberen Chaparé.

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Nototrema Weinlandii ♀.

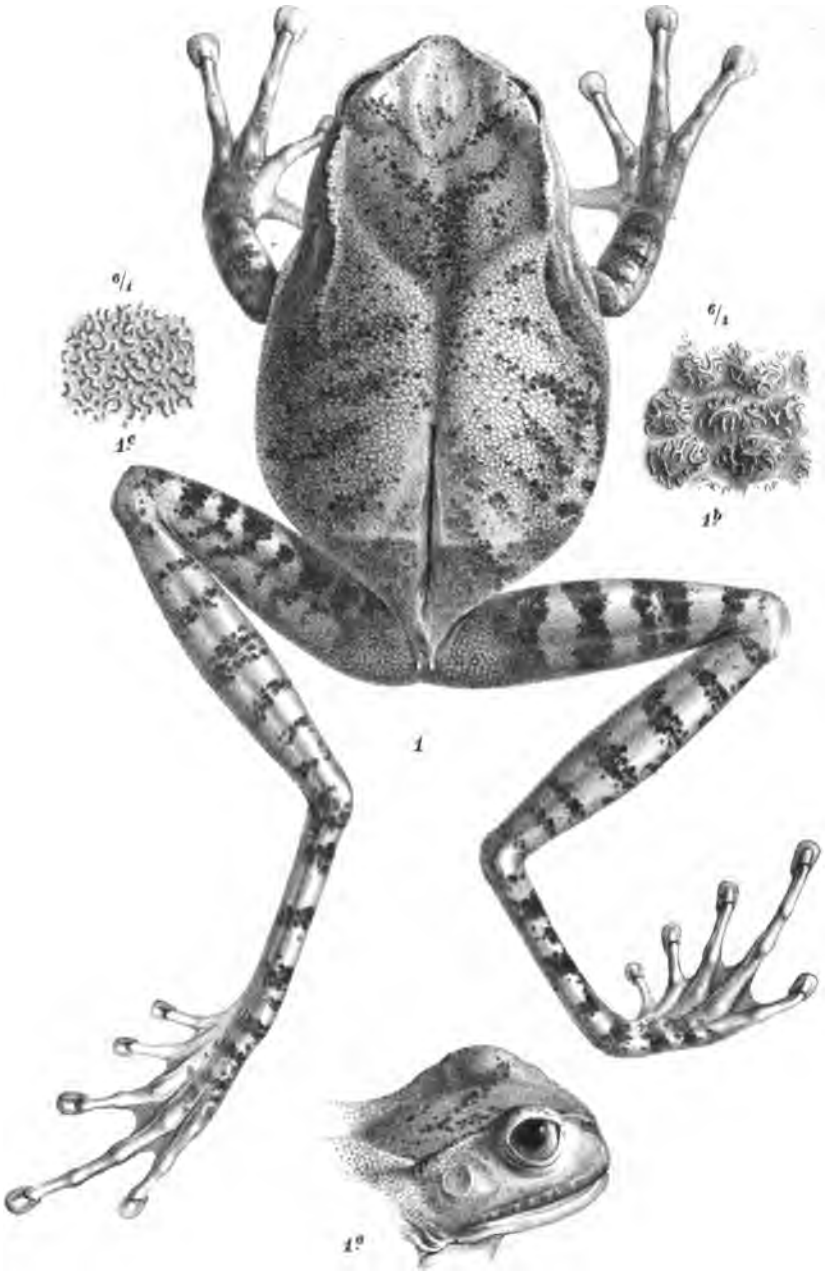
Fig. 1. Obere Ansicht des Körpers. In natürlicher Grösse.
» 1*a*. Seitenansicht des Kopfes. » » »
» 1*b*. Ein Stück der Rückenhaut. Vergrössert.
» 1*c*. » » » » »

Tafel II.

Fig. 1*d*. *Nototrema Weinlandii*. Mundspalte geöffnet.
» 1*e*. » » Vordere Ansicht des Kopfes.
» 2 u. 2*a*. » *bolivianum*. Zwei Männchen von oben gesehen.
» 3 u. 3*a*. » » Weibchen, obere und untere Ansicht.
» 3*b*. » » Mundspalte geöffnet.

Sämmtliche Figuren in natürlicher Grösse.

Digitized by Google



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

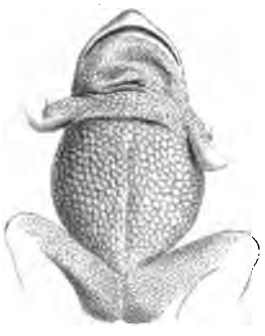
Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

2c

2



3c

3

3b

1c

1d

Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.
Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CI. Abth. I. 1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. IX. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

XXV. SITZUNG VOM 1. DECEMBER 1892.

Die American Philosophical Society in Philadelphia ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an der Feier ihres 150jährigen Gründungsfestes in den Tagen vom 22. bis 26. März 1893 ein.

Herr Dr. V. Hilber in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Fauna der Pereiraïa-Schichten von Bartelmae in Unter-Krain«.

Herr Gejza v. Bukowski übersendet eine vorläufige Notiz über die Molluskenfauna der levantinischen Bildungen der Insel Rhodus.

Der Secretär legt eine Abhandlung von Dr. Gustav Jäger, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, betitelt: »Über die Temperaturfunction der Zustandsgleichung der Gase«, vor.

Ferner legt der Secretär ein von dem k. k. Bezirkshauptmann i. R. Herrn Emanuel Puchberger in Wien behufs Wahrung der Priorität eingesendetes versiegeltes Manuscript vor, mit der Aufschrift: »Lösung eines mathematischen Problems«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss berichtet über die Kometenentdeckungen der letzten Zeit, und zwar über jene, welche Holmes am 6. November und über jene, welche Brooks am 20. November l. J. gelang.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Mittheilung der Herren Director Dr. J. M. Eder und E. Valenta

Digitized by Google

in Wien über einige neue Linien im brechbarsten, ultravioletten Emissionsspectrum des metallischen Calciums.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Le Prince Albert Ier, Prince de Monaco, Résultats de Campagnes Scientifiques accomplies sur Son Yacht »l'Hirondelle«. Fascicule II. Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord par E. Topsent. (Avec onze Planches.) Publiés sous Sa direction avec le concours de M. Le Baron Jules de Guerne, Chargé des Travaux zoologiques à bord. Imprimerie de Monaco, 1892; 4°.

Adamkiewicz A., Untersuchungen über den Krebs und das Princip seiner Behandlung. (Experimentell und klinisch.) (Mit 8 Tafeln.) Wien, 1893; 8°.

Festschrift für die Mitglieder der XXVI. Wanderversammlung ungarischer Ärzte und Naturforscher: Beiträge zu einer Monographie der königl. freien Stadt Kronstadt. Herausgegeben auf Kosten der Festgemeinde. Kronstadt, 1892; 8°.

Digitized by Google

XXVI. SITZUNG VOM 9. DECEMBER 1892.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Albert von Koelliker in Würzburg dankt für seine Wahl zum ausländischen Ehrenmitgliede der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens in Graz übersendet eine Abhandlung: »Über einen algebraischen Satz«.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. C. Claus überreicht die Fortsetzung des von ihm herausgegebenen Werkes: »Arbeiten aus dem zoologischen Institute der k. k. Universität in Wien und der zoologischen Station in Triest«. Bd. X, Heft II. 1892.

Ferner überreicht Herr Hofrath Claus eine Abhandlung unter dem Titel: »Die Anatomie der Pontelliden und das Gestaltungsgesetz der männlichen Greifantenne«.

Digitized by Google

Die Antennen der Pontelliden und das Gestaltungsgesetz der männlichen Greifantenne

von

C. Claus,

w. M. k. Akad.

Durch die Untersuchung des Medianauges wurde ich wieder zu den Pontelliden hingeführt. Insbesondere waren es die vorderen Antennen, deren Gestaltung bis in alle Einzelheiten meine Aufmerksamkeit auf sich zog. Es ergab sich bei weiterer Verfolgung nicht nur, dass für die Greifantenne der männlichen Pontelliden und Calaniden ein bestimmtes gemeinsames Bildungsgesetz besteht, und dass die im Besonderen bestehenden Modificationen des Baues sichere generische und specifische Merkmale abgeben, sondern dass auch die an den Greiferantennen der Cyclopiden, Harpactiden, Peltidien und Notodelphyiden auftretenden Besonderheiten sich durch eine geringere, auf früherer Entwicklungsstufe zurückgebliebene Gliederung in ungezwungener Weise erklären lassen, und dass somit der Antennenbau ein wichtiges Hilfsmittel an die Hand gibt, um das phylogenetische Verhältniss der Copepodenfamilien zu bestimmen. Die von mir seit Jahren vertretene Vorstellung, nach welcher die tiefer stehenden, in Bau und Organisation vereinfachten Copepodengruppen nicht als die älteren und ursprünglicheren zu betrachten, sondern durch Anpassung an veränderte Lebensbedingungen erst secundär vereinfacht und aus den höchst organisirten Typen mit Herz (Calaniden) und Resten des paarigen Dorsalauges (Pontelliden) entsprungen sind (Claus, Crusta-

Digitized by Google

ceensystem, S. 83), eine Vorstellung, für deren Richtigkeit auch die Gestaltung der als Parasiten lebenden Copepodentypen eine wesentliche Stütze bietet, wird durch das Verhalten der vorderen Antenne und deren ontogenetische Entwicklung vollkommen bestätigt und als richtig erwiesen.

Schon in meiner Copepoden-Monographie (1863) habe ich die abweichende Gliederung und Gestaltung der männlichen Greifantenne aus der normal gestalteten weiblichen abzuleiten versucht und bin bei dieser Zurückführung von der 25gliederigen Calaniden-Antenne ausgegangen. Zutreffend wurde schon damals die Geniculation als zwischen dem 18. und 19. Gliede gelegen bestimmt und die Concrescenz des 19., 20. und 21. Gliedes für das im geniculirenden Gelenk einschlagbare Stück erkannt. Die einheitliche Durchführung wurde jedoch dadurch gestört, dass ich für die Antenne mit am weitesten vorgeschrittener Umbildung (*Ichthyophorba* und *Pontella*) zu der Ansicht gelangte, dass hier die Geniculation in die Mitte des 19. Gliedes fallen könne, in dem der untere Theil des letzten mit dem 18. Gliede zu einem langgestreckten gezähnelten Abschnitt, der obere Theil aber mit dem 20. und 21. Gliede zu einem ebensolchen Stücke verschmelze. Diese für spätere Autoren nicht ohne Einfluss gebliebene Deutung hat sich als nicht zutreffend erwiesen. Die Heranziehung jugendlicher Stadien, sowie die eingehende Rücksichtnahme auf die Insertionsstellen aller Borstenanhänge und Spürschläuche (blasse Kolben und Cylinder) führte nunmehr zu dem sicheren Ergebnisse, dass die Geniculation stets zwischen dem 18. und 19. Gliede liegt, und dass das letztere bei allen Gattungen mit dem 20. und 21. Gliede zu dem einschlagbaren Stücke verschmilzt.

Bei vielen Calaniden und sämmtlichen Pontelliden reducirt sich das 25. Glied auf einen längeren oder kürzeren Höcker am Ende des 24. Gliedes, so dass die Zahl der Antennenglieder um eins vermindert erscheint. Indessen entspricht auch das zweite Glied, wie man aus dessen Grösse und vermehrter Borstenzahl zu schliessen berechtigt ist, wenigstens zwei Gliedern. Auch das einem Einlenkungsfortsatz aufsitzende Grundglied, welches mit dem langgestreckten zweiten Gliede

Digitized by Google

verschmolzen sein kann (Calaniden), dürfte nach der Borstenzahl die Anlagen von zwei Gliedern enthalten.

Um die Umformung der Greifantenne der männlichen Pontelliden richtig zu beurtheilen, werden wir von der normal gestalteten 24gliederigen Antenne des Weibchens ausgehen und deren Cuticularanhänge nach Zahl, Insertion und Beschaffenheit festzustellen haben. Bereits J. Lubbock[1] hat wenigstens für die distale Antennenhälfte mehrerer Pontelliden diese Bestimmung versucht, um das Gemeinsame für die Gestaltung der Greifantenne nachzuweisen. Da er jedoch die proximale Hälfte der Antenne, den Antennenstiel wohl wegen der Schwierigkeit, welche die Bestimmung der Gliederzahl bietet, unberücksichtigt liess, so blieb er auf halbem Wege stehen und konnte nicht zum vollen Verständniss der Gestaltung der Antenne und deren Umbildung zu der geniculirenden Greifantenne gelangen. Vollkommen zutreffend bestimmte Lubbock die normale Anordnung in dem Vorhandensein von drei Borsten an der inneren (vorderen) Seite eines jeden Gliedes und hob hervor, dass eine derselben von lanzettförmiger Gestalt sei. Es entspricht diese lanzettförmige Borste dem blassen Spürschlauch. Lubbock wies ferner darauf hin, dass die drei distalen Glieder von dieser Norm insoferne abweichen, als das Endglied sieben, jedes der beiden vorausgehenden zwei Haare, ein geringeltes an der inneren, ein gefiedertes an der äusseren (hinteren) Seite trage.

Es ist nöthig, hinzuzufügen, dass von den sieben Borsten des letzten Gliedes fünf und unter diesen ein Spürschlauch dem Terminalhöcker angehören, welcher dem reducirten 25. Gliede entspricht, und somit nur zwei Borsten dem 24. Gliede aufsitzen, an dessen Distalrande sie die Stellung der beiden Borsten des 23. und 22. Gliedes wiederholen. Neben der an der inneren (vorderen) Seite inserirten Borste des 23. Gliedes erhebt sich stets noch ein blasser Spürschlauch. Ferner zeigt auch noch das 21. und 20. Glied eine Reduction der Borstenzahl, indem an der Vorderseite derselben je nur eine Borste nahe dem Distalrande entspringt.

---

[1] On two new species of Calanidae etc. Ann. Mag. Nat. Hist., II. Serie, Tom. XII, 1853.

Digitized by Google

Am besten erkennt man die typische Anordnung der drei Borsten an den langgestreckten Mittelgliedern der Antenne, an denen sie in grösserem Abstande entspringen. Zwei derselben inseriren nahe dem Distalrande, und von diesem ist die mehr ventralwärts[1] entspringende der lanzettförmige Spürschlauch, die dritte inserirt ziemlich in der Mitte der Vorderseite und wird somit als proximale Borste zu bezeichnen sein (im Gegensatz zur distalen). Vergleicht man die proximalwärts allmälig kürzer werdenden Glieder etwa vom 14. Gliede an, dessen distale Borste überall durch besondere Grösse ausgezeichnet ist und an der geniculirenden Antenne des Männchens zu der schon von Lubbock unterschiedenen Fangborste wird, so findet man, dass die Distalborste mehr dorsalwärts, die proximale weiter ventralwärts vom Rande abrückt und dass die letztere sich den beiden distalen Cuticularanhängen mehr nähert.

Bei den Arten der Gattung *Pontellina*[2] Cls., die den Ausgang unserer Betrachtung bilden, sind die Borstenanhänge an der Antennenbasis vom Vorderrande auf die Ventralseite gerückt und in grösserer Zahl vorhanden, indem das basale Glied vier Borsten und unter denselben einen Spürschlauch trägt, das zweite Glied aber mit fünf Borsten besetzt ist, welche in der Weise inserirt sind, dass die drei der proximalen Hälfte angehörigen Borsten, unter denen sich ein Spürschlauch befindet,

---

[1] Als ventrale und dorsale Seite der Antennen werden die Breitseiten derselben zu bezeichnen sein, die der Bauch- und Rückenseite des Thieres parallel liegen.

[2] *Pontellina* nicht im Sinne der unhaltbaren, durch den Mangel der seitlichen Kopfbewaffnung charakterisirten Untergattung Dana's, sondern nach der von mir gegebenen Gattungs-Diagnose, die unter geringen Veränderungen in folgender Weise lauten würde: Dorsalaugen in ansehnlichem Abstand lateralwärts gerückt, mit je einer Linse. Ventralauge von ansehnlicher Grösse mit eigener Linse, unterhalb einer rostralen Doppellinse kugelig hervortretend. Der Endabschnitt des unteren Kieferastes fünfgliedrig, Innenast des vorderen Fusspaares dreigliederig, der nachfolgenden Paare zweigliedrig. Weibliche Antenne vollzählig gegliedert. Die geniculirende Antenne mit Fangborste am 14. Gliede und vier meist kräftig bewaffneten Borstenleisten des geniculirenden Abschnittes, mit verschmolzenen Gliedern der Terminalgeissel. Nebenast der hinteren Antenne von ansehnlicher Stärke, im Vergleich zu dem fast doppelt so langen Hauptast nur wenig verschmälert.

Digitized by Google

mit der Anordnung der drei zu jedem Gliede gehörigen Borsten übereinstimmen und die zwei distalen den Borstenanhängen eines Gliedes ohne den Spürschlauch entsprechen. Demnach machen die beiden basalen Glieder, zumal im Hinblick auf jüngere Entwicklungszustände der Antenne den Eindruck, als wäre an denselben die Trennung in je zwei Glieder zwar vorbereitet, aber unterblieben. Auch an den nachfolgenden Gliedern (3, 4) zeigt die Borstenstellung bemerkenswerthe Besonderheiten. Die drei Borsten des kurzen dritten Gliedes sind in schräger Querreihe angeordnet, an dem vierten, jenem eng anschliessenden Gliede fehlt der Spürschlauch, und die beiden Fiederborsten folgen dicht nach einander von der Fläche nach dem Rande gerückt, die etwas mehr dorsalwärts stehende Distalborste ist hakig gekrümmt, die längere ventrale gerade gestreckt und schräg nach vorne gerichtet. Die nachfolgenden, etwas höher werdenden Glieder verhalten sich bis auf das siebente rücksichtlich der Form ihrer proximalen und distalen Borsten in ganz derselben Weise, die Distalborste des 7., dann auch die des 9. Gliedes ist besonders lang, die des 8., 10., 11., 12. Gliedes ganz kurz und dornartig, beziehungsweise hakig oder S-förmig gebogen. Alle diese Borsten sind ebenso wie die längeren, schräg nach oben und vorn gerichteten Proximalborsten zweiseitig gefiedert. Ebenso wie am 4. Gliede fehlt auch am 6., 8., 10. Gliede der lanzettförmige Spürschlauch, von dem bemerkt werden mag, dass er auch am 20., 21. und 22. Gliede vermisst wird. Bei *P. Lobiancoi* ist er jedoch, wenn auch winzig klein, auch am 4., 6., 8., 10. Gliede vorhanden, aber erst mit der letzteren Häutung hervorgetreten.

Das dargestellte Verhalten der Borstenanhänge hat nicht nur für die *Pontellina*-Arten, sondern, wenn auch unter geringen im Einzelnen darzustellenden Modificationen, für sämmtliche Pontelliden Geltung.

Von besonderem Interesse ist es, dass die fünf Endglieder (20—24) schon im jugendlichen Alter, und zwar mit demselben Borstenbesatze vorhanden sind. In dem jüngsten Stadium, welches dem ersten Cyclopsstadium mit zwei zweiästigen Beinpaaren, deren Äste noch ungegliedert sind, entspricht, besitzen die Antennen neun Glieder und einen auffallend grossen

Digitized by Google

(als 10. Glied zu betrachtenden) Terminalhöcker mit den fünf Borstenanhängen, die sechs noch ziemlich gedrungenen distalen Glieder zeigen bereits eine vollständige Übereinstimmung im Borstenbesatze mit dem des 19.—24. (25.) Gliedes der ausgebildeten Antenne, nur dass die proximale Borste in der Mitte des späteren 19. Gliedes noch nicht gebildet ist. An dem distalen Abschnitt, welcher zwei Drittel der Antennenlänge ausmacht, finden sich somit auch schon die Spürschläuche der betreffenden — 19., 23., 24. (25.) — Glieder der ausgebildeten Antenne. Der nur halb so lange proximale Antennenabschnitt, aus welchem mit fortschreitender Entwicklung die Glieder 1 bis 18 hervorgehen, besteht aus drei langgestreckten Gliedern, von denen nur das zweite einen Spürschlauch trägt. Zweifellos erfolgt demnach die Vermehrung der Gliederzahl durch fortgesetzte Theilung der drei mit dem Wachsthum sich verlängernden und bei jeder Häutung neue Borstenanhänge gewinnenden Glieder.

Auf dem nächstfolgenden Stadium, welches drei zweiästige Beinpaare mit bereits zweigliederigem Aussenaste der beiden vorderen Paare, sowie ein viertes zweitheiliges Beinstummelpaar besitzt, hat sich die Gliederzahl auf 11 (beziehungsweise 12) vermehrt, indem der untere, nun schon fast bis zur Hälfte der Antennenlänge ausgewachsene Abschnitt aus fünf (eventuell sechs) langgestreckten Gliedern besteht und zwei Spürschläuche mehr (sechs) als im früheren Stadium (vier) trägt. Die distale Hälfte, welche den Gliedern 19—24 (25) entspricht, ist unverändert geblieben. In der vor der Häutung stehenden Form dieses Entwicklungsstadiums beobachtet man an den drei distalen Gliedern des basalen Abschnittes bereits auf Theilungen hinweisende Quercontouren.

In einem weiter vorgeschrittenen Stadium mit vier zweiästigen Beinpaaren, von denen die drei vorderen zweigliederige Aussenäste, aber noch einfache Innenäste besitzen, ist der proximale Abschnitt bereits 13 gliederig, und an dem apicalen Abschnitt auch das proximale (19.) Glied durch das Auftreten der zweiten Borste zur definitiven Gestaltung gelangt.

Der Borstenbesatz ist noch recht unvollständig und die Zahl der Spürschläuche eine geringe, indessen lässt sich für

Digitized by Google

die Entwicklungsfolge der Glieder entnehmen, dass die der distalen Antennenhälfte zugehörigen Glieder bereits vorhanden sind und die noch fehlenden sechs oder fünf Glieder in dem an der Basis liegenden Antennenabschnitt gebildet werden.

Im letzten Jugendstadium,[1] mit dessen Häutung die Geschlechtsform zur Erscheinung tritt, ist bereits die volle Gliederung der Antenne erreicht, wie ja auch die Beine, mit Ausnahme

---

[1] Das letzte jugendliche Stadium zeigt, wie bei allen Copepoden, nach beiden Geschlechtern charakteristische Unterschiede, so dass es leicht ist, die männliche und weibliche Form in diesem geschlechtlich noch unreifen, nicht fortpflanzungsfähigen Alterszustand zu bestimmen.

Das jugendliche Männchen wird an den aufgetriebenen Mittelgliedern der rechten Antenne, die mit der Abstreifung der Haut zur Greifantenne wird, an der asymmetrischen Gestalt beider Füsse des fünften Paares, von denen der rechtsseitige viel grösser und gestreckter ist, und dem viergliederigen Abdomen, dessen Endsegment sich noch in zwei zu theilen hat, leicht erkannt. Dana hat eine Reihe jugendlicher Männchen in diesem Entwicklungsstadium als besondere Arten beschrieben, es sind dies *Pontella curta, agilis, crispata, frivola* (sämmtlich irrthümlich für adulte weibliche Formen ausgegeben). Schwer verständlich ist es, wenn noch in jüngster Zeit Brady in denselben Fehler verfällt, indem er ein unreifes Pontelliden-Männchen als *Pontella inermis* beschreibt, und wenn ihm Andere folgen und diese Form als besondere Art acceptiren, ohne den Irrthum zu erkennen (J. C. Thompson).

Das entsprechende, noch unreife Stadium des Weibchens unterscheidet sich sofort durch die symmetrische Gestaltung der beiden Antennen, die schon die vollzählige Gliederung erkennen lassen, die symmetrische Form der beiden Füsse des fünften Paares, deren Innenast als warzenförmiger Vorsprung nachweisbar ist, und das dreigliederige Abdomen mit langgestrecktem Endgliede. Solche Formen wurden von Dana auch als selbständige Arten beschrieben (*P. rubescens, detonsa, argentea*), beziehungsweise für die adulten Weibchen ausgegeben (*P. detruncata*). Wenn sich Brady darüber wundert, dass das von Dana dargestellte fünfte Fusspaar der weiblichen *P. detruncata* eine andere Form besitzt als die von ihm betrachtete und dargestellte, so hat er eben nicht erkannt, dass sich jene auf das noch jugendliche, nicht geschlechtsreife Weibchen, wie es vor der letzten Häutung gestaltet ist, bezieht.

Formen mit dreigliederigem Abdomen können sich aber auch auf jugendliche Männchen im vorletzten Entwicklungsstadium (bevor die vorletzte Häutung erfolgt ist) beziehen. Solche Formen mit noch gleichgestalteten rechten und linken Antennen sind dann an der unvollständigeren Gliederung der Beinpaare zu erkennen, deren Aussenäste mit Ausnahme des vierten Paares zweigliedrig sind. Die Innenäste sind, mit Ausnahme des vorderen Fusspaares, noch einfach, ungetheilt. Die Füsse des fünften Paares nähern sich denen jugendlicher

Digitized by Google

des fünften Paares, schon ihre volle Gliederung besitzen. Am 14. Gliede macht sich bereits die mehr dorsalwärts gerückte Distalborste durch ihre Grösse bemerkbar, während am 4., 6., 8., 10. Gliede der Spürschlauch fehlt.

Gleiches gilt für die Antenne des Männchens, von denen die linksseitige mit der des jugendlichen Weibchens im Wesentlichen übereinstimmt, die der rechten Seite dagegen durch die Anschwellung und den engeren gegenseitigen Anschluss der Glieder 13—16, sowie durch die Kürze der Glieder 19—21 die geniculirende Greifantenne vorbereitet. Auch ist an dem 19., sowie an dem 18. Gliede die Gestalt einzelner Borsten modificirt, indem die distale Borste des ersteren sich als langer Stachel längs der Vorderseite des 20. Gliedes estreckt und dicht unter derselben die proximale Borste desselben schwach hakig gebogen hervortritt. In beide strahlen Fortsätze der Hypodermis ein, und es unterliegt keinem Zweifel, dass es sich um die Anlagen der beiden oberen gezähnten Platten oder Leisten (γ, δ) handelt, welche dem einschlagbaren, durch Concrescenz des 19.—21. Gliedes entstandenen Abschnittes oberhalb des geniculirenden Gelenkes angehören. Auch an den beiden vorausgehenden Gliedern erscheinen zwei Borsten verändert, am 18. Gliede die proximale und am 17. Gliede die distale Borste; es sind die Anlagen zu den beiden gezähnten oder glatten Leisten (α, β), welche am 17. und 18. Gliede unterhalb der Geniculation inseriren.

Weibchen des letzten Stadiums, zeigen jedoch die beginnende Asymmetrie und besitzen einen winzig kleinen Ansatz des Innenastes.

Frühere Stadien mit zweigliederigem Abdomen sind nach der Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Geschlecht nach äusseren Formbesonderheiten nicht zu unterscheiden. Die älteren derselben (drittes Cyclopsstadium) besitzen schon vier zweiästige Beinpaare, von denen die drei vorderen einen bereits zweigliederigen Aussenast tragen. Das fünfte Beinpaar ist als kleiner papillenförmiger Stummel beiderseits gleich angelegt. Der untere Antennenabschnitt ist noch unvollzählig gegliedert. Solche Jugendformen wurden von Dana als *P. contracta* (♀), *media* und *exigua* beschrieben.

Auf noch jüngere Stadien im zweiten Cyclopsstadium mit drei und im ersten Cyclopsstadium mit zwei zweiästigen Beinpaaren beziehen sich Dana's *P. contracta* (?) (Fig. 4 *a*) und *P. simplex*.

Digitized by Google

Wir werden daher diese vier bei den Pontelliden, und ich füge vorgreifend hinzu, auch bei den Calaniden vorhandenen Leisten als »Borstenleisten« bezeichnen können.

Wenn die versuchte Zurückführung richtig ist, so werden wir am 17. und 18. Gliede der geniculirenden Antenne je nur eine Borste und einen Spürschlauch, an dem gemeinsamen Abschnitt oberhalb der Geniculation nur den Spürschlauch des 19. Gliedes und die Borste des 20. und 21. Gliedes finden, eine Folgerung, welche thatsächlich für die Greifantenne der *Pontellina*-Arten zutrifft. Bei den *Pontella-* (*Labidocera* pr. p.) Arten entwickelt sich nur eine Borste des 19. Gliedes zu einer doppelt gezähnelten Borstenleiste, und es ist neben dem Spürschlauch die zweite Borste des 19. Gliedes als solche erhalten. Es findet sich aber auch noch nahe am Distalende des 21. Gliedes eine dornförmige oder hakenähnliche Erhebung, welche einem einfachen Fortsatze entsprechen dürfte. Die anscheinend so bedeutende Umgestaltung der rechten männlichen Antenne lässt sich auf diese Weise mit Zuhilfenahme des letzten Jugendstadiums, welches noch von Brady als besondere Art (*P. inermis)* beschrieben werden konnte, für die obere Antennenhälfte befriedigend aufklären.

Einfacher und leichter ist die untere als Antennenstiel bezeichnete Hälfte aus der weiblichen abzuleiten. Bei den *Pontellina*-Arten verhält sich die Umformung des Antennenstiels, ebenso wie die des aufgetriebenen Mittelabschnittes (Glied 13—16) des geniculirenden Abschnittes (17—21) und der Terminalgeissel (22—24) vollkommen übereinstimmend. Die drei oberen Glieder derselben (10—12) erscheinen zu einem verengten Zwischenstück vereinigt, welches eine Art Drehung der nachfolgenden Abschnitte um die Längsachse vermittelt. Auch das achte und neunte Glied schliessen in engerem Verbande an einander an und sind schärfer von dem breiten, basalen Theile des Stieles abgesetzt, dessen sieben Glieder mit Ausnahme des Grundgliedes ihre scharfen Trennungsconturen an der Breitseite hin verloren haben. Diese Gliederungsform des Stieles ist von der Anordnung der Längsmusculatur abhängig. Das umfangreichste Bündel von Längsfasern, welches der äusseren (hinteren) Seite am nächsten verläuft, endet schon

Digitized by Google

am siebenten Gliede und bedingt offenbar den engeren Anschluss des basalen Gliedercomplexes. Ein zweites und drittes Bündel von Längsfasern durchsetzen die Mitte des Antennenstieles und heften sich am unteren, aus den verschmolzenen Gliedern 13 und 14 gebildeten Stücke des aufgetriebenen Mittelabschnittes, jenes an der ventralen Fläche ausstrahlend, dieses mehr der inneren (vorderen) Seite zugekehrt am Integumente an. Dazu kommt noch ein viertes Bündel von Längsfasern, welches dorsalwärts vom dritten Bündel verläuft und schon am fünften Gliede sein Ende erreicht, sowie am Basalgliede ein dorsales Bündel kurzer, schräg verlaufender Fasern, welche sich am proximalen Rande des zweiten Antennengliedes inseriren.

Die Borstenanhänge verhalten sich mit denen der betreffenden Glieder der weiblichen Antenne nahezu gleich, doch sind auch am 4., 6., 8. und 10. Gliede Spürschläuche vorhanden und zwar erst mit der letzten Häutung aufgetreten.

So vollkommen nun aber die Greifantennen aller von mir näher untersuchten *Pontellina*-Arten in der Art der Gliederung übereinstimmen, so ergeben sich doch bei genauerem Vergleiche, vornehmlich in dem geniculirenden Abschnitte und in der Gestaltung seiner Borstenleisten Besonderheiten, welche zur Bestimmung der Art dienen können. An der gedrungenen Antenne von *P. Lobiancoi* Canu erscheint die Borstenleiste (α) des 17. Gliedes beilförmig in zwei Fortsätze ausgezogen und entbehrt der Zähnelung; bei *P. mediterranea* Cls. sind sämmtliche vier Borstenleisten mit Doppelreihen kräftiger Zahnkerben bewaffnet; an der Greifantenne einer dritten bisher nicht bekannt gewordenen Art, *P. elegans*, erscheint die apicale der vier Borstenleisten (δ) glattrandig, während sich die vorausgehenden wie bei der zweiten Art verhalten. An den Antennen der von Lubbock in der männlichen Form als *Labidocera magna* unterschiedenen *Pontellina*-Art, deren Weibchen ich als *P. gigantea* beschrieb, treten sämmtliche vier Borstenleisten durch ausserordentliche Grösse und starke Bezähnelung hervor, die des auffallend kurzen 17. Gliedes ist proximalwärts in einem langen über dem Vorderrande des 16. Gliedes herabreichenden Fortsatze ausgezogen und gewinnt hierdurch die Form einer fast dreiseitigen beilförmigen Lamelle. Auch die feiner bezahnte

Digitized by Google

Borstenleiste des 18. Gliedes läuft proximalwärts in einen Fortsatz aus, wie er mächtiger noch an mehreren von Lubbock ebenfalls auf *Labidocera* bezogenen *Pontella*-Arten *(L. Bairdii, Wollastoni)* auftritt. Dazu kommt als weiterer Charakter dieser Greifantenne noch die ausserordentliche Grösse der Fangborste des 14. Gliedes.

Der für die Gestaltung der Greifantenne von *Pontellina* dargestellte Typus hat aber auch für alle anderen von mir untersuchten Pontelliden-Gattungen Geltung, freilich mit weitergreifenden Modificationen, so dass nach dem engeren oder weiterem Abstande der Gattungen Besonderheiten in der Gruppirung der Glieder des Stieles und in der Bewaffnungsweise des geniculirenden Abschnittes hervortreten, die als Gattungsmerkmale zu verwerthen sind und in den zu gleicher Gattung gehörigen Arten wieder untergeordnete Abweichungen zeigen.

Die Antennen der zur Gattung *Pontella*[1] gehörigen Arten schliessen sich an die beschriebenen der *Pontellina*-Arten in der Gliederung, Form und Insertion der Borsten und Spürschläuche eng an. Im weiblichen Geschlecht dieselbe Gliederzahl. Am ersten Gliede drei, am sehr lang gestreckten zweiten Gliede vier Borsten und je ein Spürschlauch. Verlängert sind die Distalborsten am 3., 7., 14. Gliede, zu kurzen Dornen gestaltet am 8., 10., 11., 12. Gliede. Der Spürschlauch fehlt an den Gliedern

[1] Nicht in dem weitgefassten Sinne Dana's, welcher die Gattung *Pontella* durch die Familiencharaktere der Pontelliden charakterisirte und später innerhalb derselben alle Pontelliden mit Kopfbewaffnung in einer unhaltbaren Untergattung gleichen Namens vereinigte, sondern in der von mir gegebenen Gattungsdiagnose. Dieselbe würde unter geringen Veränderungen folgende Charaktere in sich einschliessen:

Dorsalaugen der Mediane genähert oder bei Vorhandensein grosser Linsen (männliche Form) zusammenstossend. Ventralauge in eine grosse vorstehende Kugel gerückt, ohne Linse und Rostrallinse. Weibliche Antenne vollzählig gegliedert. Greifantenne mit einfacher verlängerter Borste am 14. Gliede, mit nur drei Borstenleisten, von denen die mittlere proximalwärts, die obere distalwärts in einen bezahnten Fortsatz ausgezogen ist, mit beweglichen Gliedern der Terminalgeissel. Nebenast der hinteren Antenne von ansehnlicher Grösse. Endabschnitt des unteren Kieferfusses dreigliedrig. Innenast sämmlicher Ruderfusspaare zweigliederig. Linksseitiger Fuss des fünften Paares im männlichen Geschlecht mit medialem Fortsatz, beziehungsweise Geiselanhang (Innenast) des zweiten Stammgliedes und mit zweigliederigem Aussenaste.

Digitized by Google

4, 6, 8, 10, 20, 21, 22 (und wie überall auch am 24. Gliede, wenn wir den Terminalhöcker mit dem terminalen Spürschlauch als rudimentäres 25. Glied betrachten).

Für die Greifantenne besteht ebenfalls eine grosse Übereinstimmung in der Gliederung des Stieles und der auf denselben folgenden Abschnitte. Auch ist die Zahl und Lage der Borstenanhänge nahezu dieselbe, doch wurde wie an der weiblichen Antenne der Spürschlauch an dem 4., 6., 8. und 10. Gliede vermisst, ferner kommt die Distalborste nicht mehr als Fangborste zur Geltung. Wichtiger aber, und wie es scheint in Verbindung mit der geringen Grösse dieser einfach bleibenden Borste als Gattungscharaktere verwerthbar, erscheinen die Besonderheiten der Borstenleisten am geniculirenden Abschnitte. Am 17. Gliede hat die Borstenleiste (α) die Form einer kurzen bis zum proximalen Rande herabgerückten dreiseitigen und distalwärts gerichteten Hakenplatte, und die obere Borstenleiste (δ) des 19. Gliedes ist als solche überhaupt nicht entwickelt, sondern wird durch die normal gebliebene meist sehr kleine Distalborste vertreten.

Um so kräftiger ist die Borstenleiste (β) des 18. Gliedes und die proximale Borstenleiste (γ) des 19. Gliedes entwickelt, beide sind mit Doppelreihen kräftiger Zähne bewaffnet, der distale Fortsatz der oberen (γ), sowie der proximale der unteren (β) ansehnlich verlängert, so dass beide beim Einschlagen der geniculirenden Abschnitte wie die Arme einer Zange wirken. Lubbock hatte die Verlängerung der beiden gezähnelten Lamellen in Verbindung mit dem vermeintlichen Mangel der ventralen Augenkugel zur Aufstellung seiner Gattung *Labidocera* verwerthet. Wie das letztere Merkmal als irrthümlich, so hat sich das erstere Merkmal als zur Begründung einer Gattung unzureichend erwiesen. Die Fortsätze finden sich nämlich an den entsprechenden Borstenleisten fast aller Pontelliden, erreichen nur hier eine ungewöhnliche Länge, dagegen scheint die Dreizahl der vorhandenen Borstenleisten und der Mangel der apicalen Borstenleiste (δ) den Werth eines Gattungscharakters zu besitzen. Auch die Sonderung und die Beweglichkeit der drei Glieder der Terminalgeissel ist im Gegensatze zu *Pontellina* den *Pontella*-Arten gemeinsam.

Digitized by Google

Im Besondern zeigen die Antennen auch bei *Pontella* nach den Arten charakteristische Abweichungen. Bei *P. Wollastoni (helgolandica)* sind die drei Glieder der Terminalgeissel überaus schlank und gestreckt. Das 22. Glied läuft an der Vorderseite in einen langen, kräftigen Dorn aus, wie er in ähnlicher Form auch bei *Diaptomus*-Arten auftritt. Die Zangenfortsätze der gezahnten Borstenleiste (α) errreichen eine nur mässige Grösse. Der Fortsatz der Leiste γ reicht nicht über das 21. Glied hinaus und die Hakenleiste (α) bleibt vom Proximalende des 17. Gliedes etwas entfernt. Dagegen sind bei *P. Bairdii (acutifrons)* die Glieder der Terminalgeissel kurz und gedrungen, sodann ist der Vorderrand des 22. Gliedes in ganzer Länge mit einer scharfen Crista bewaffnet. Die Zangenfortsätze der beiden gezahnten Borstenleisten erreichen eine ausserordentliche Länge, der Fortsatz der Leiste γ erstreckt sich fast bis zum distalen Ende des 22. Gliedes, während der bogenförmig gekrümmte Fortsatz der Leiste (β) des 18. Gliedes sich dem concaven Vorderrande des 17. Gliedes anlegt, dessen Hakenleiste (α) dem entsprechend proximalwärts an das äusserste Ende des Gliedes gerückt ist.

Beträchtlichere Modificationen in der Bewaffnung der Borstenleisten finden sich an der Greifantenne einer bisher nicht beschriebenen Pontellide, welche der Gattung *Pontella* nahe steht, jedoch generisch von derselben verschieden ist. Ich werde dieselbe als *Hemipontella*[1] bezeichnen und die von mir untersuchte Art aus dem indischen Meere (Sansibar), welche beim ersten Blick mit *P. Bairdii (acutifrons)* verwechselt werden könnte, sich jedoch von dieser nicht nur durch ihre geringere

[1] Die Gattung *Hemipontella* ist durch folgende Merkmale bezeichnet: Augen wie bei *Pontella*, bei relativ kleinem Ventralauge. Weibliche Antennen mit verschmolzenem 6. und 7. Gliede. Greifantenne mit nur schwach aufgetriebenem Mittelabschnitte, einfacher verlängerter Borste am 14. Gliede und schwacher Bewaffnung der Borstenleisten des 17., 18. und 19. Gliedes, dessen Distalleiste durch eine zarte Borste vertreten wird, mit getrennten und beweglichen Gliedern der Terminalgeissel. Nebenast der hinteren Antenne kurz und dick, kaum halb so lang als der Hauptast. Endabschnitt des unteren Kieferfusses 3gliederig. Innenast sämmtlicher Schwimmfusspaare zweigliederig. Linksseitiger Fuss des fünften Paares beim Männchen ohne Fortsatz oder Geisselanhang.

Digitized by Google

Grösse, sondern durch die gerundete Stirn sofort unterscheidet, als *H. rotundifrons* einführen.

Die verhältnissmässig langen Antennen sind stark comprimirt, so dass die Fläche der Dorsal- und Ventralseite besonders in der basalen und mittleren Region im Vergleiche zur schmalen Vorder- und Hinterseite recht breit erscheint. Dazu kommt die Concrescenz des 6. und 7. Gliedes auch an der weiblichen Antenne und das Verhalten der Borstenleisten am geniculirenden Abschnitte der Greifantenne. Die Borstenleiste des 17. Gliedes (α) begleitet die glatte scharfrandige Leiste ähnlich wie bei *Pontellina Lobiancoi*, die des 18. Gliedes (β) ist sehr fein gezähnelt und zieht sich nicht wie bei den *Pontella*-Arten in einen langen der Vorderseite des 17. Gliedes anlegbaren Fortsatz aus. Am 19. Gliede ist nur die proximale Leiste (γ) entwickelt und schwach gekerbt. Dieselbe erstreckt sich längs des Vorderrandes des verschmolzenen einschlagbaren Abschnittes und verlängert sich noch über denselben hinaus als kurzer Stab, der wohl den fehlenden Hakenfortsatz ersetzt. Die distale Leiste (δ) ist durch die entsprechende schwache Borste vertreten, welche neben dem Spürschlauch entspringt. Die drei beweglichen getrennten Glieder der Terminalgeissel stimmen in gleicher Weise wie die Borsten und Spürschläuche der Antennenglieder mit *Pontella* überein, ebenso die Distalborste des 14. Gliedes, welche nicht wie bei *Pontellina*, *Monops*, *Anomalocera* und *Pseudopontia (Calanops)* zu einer mächtigen Fangborste umgestaltet ist.

Bei der sehr verbreiteten und auch in der Adria einheimischen Gattung *Anomalocera*[1] Templ., von der bis jetzt

[1] Die Charaktere der Gattung *Anomalocera* sind folgende: Dorsalaugen je mit zwei Linsen, an den Seiten des Kopfes, in beiden Geschlechtern gleichgross. Ventralauge kugelig vortretend, beim Männchen besonders umfangreich, mit sehr langer fast walzenförmiger Linse. Weibliche Antennen unvollzählig gegliedert, mit zu einem Abschnitt verschmolzenen 6.—8. Gliede. Greifantenne mit stark verdickter Basis, grosser Fangborste am 14. Gliede und vier Borstenleisten am geniculirenden Abschnitt, von denen die distale (δ) der Zähnelung entbehrt. Die drei Glieder der Terminalgeissel unbeweglich verschmolzen. Hintere Antennen dick und gedrungen, Nebenast derselben überaus kurz und schmächtig. Endabschnitt des unteren Kieferfusses fünfgliederig. Innenast des vorderen Ruderfusspaares dreigliederig, der drei nachfolgenden Paare zwei-

Digitized by Google

nur eine Art *(Patersonii)* bekannt geworden ist, zählt man an der Antenne des Weibchens ebenso wie an der linksseitigen des Männchens nur 20 Glieder, indem die Glieder 6—8 und ebenso die Glieder 9—11 zu je einem langgestreckten Abschnitte verschmolzen sind. Die Greifantenne schliesst sich am nächsten denen von *Pontellina* an, welcher *Anomalocera* auch in der Lage der Dorsalaugen und der unteren Kieferfüsse am nächsten steht. Die Abweichungen in der Gliederung des Antennenstiels beruhen darauf, dass mit dem zweiten umfangreichen Gliede die vier nächsten Glieder in engerem Verbande stehen und sich demgemäss die drei folgenden Glieder (7—9) zu dem unteren der beiden die Drehung vermittelnden Stücke vereinigen; das obere derselben ist wie überall stärker verschmälert und wird vom 10—12 Gliede gebildet. Bezüglich der Borstenanhänge habe ich am vierten Gliede den Spürschlauch vermisst, welcher an der weiblichen Antenne auch am 6., 8. und 10. Gliede fehlt. An dem geniculirenden Abschnitte sind das 17. und 18. Glied ungewöhnlich langgestreckt und je mit einer doppelt gesägten Borstenleiste bewaffnet, welche die ganze Länge des Vorderrandes einnimmt. Das 19. Glied ist wie überall mit dem 20. und 21. Gliede zu dem oberen Stücke des geniculirenden Abschnittes verschmolzen, welches kaum die Länge des 18. Gliedes erreicht. Von den beiden Borstenleisten desselben erscheint die proximale mit langen Zinken dicht besetzt, die distale glatt und scharfrandig. Auch der Hakenfortsatz (des 21. Gliedes) ist vorhanden. Die Glieder 22, 23, 24 (25) der Terminalgeissel sind unter einander unbeweglich verschmolzen. Die Borsten und Riechschläuche verhalten sich nach Zahl und Insertion wie bei *Pontellina*. Recht kurz bleibt das Borstenpaar des 22. und 23. Gliedes der Terminalgeissel.

Die Antennen der Gattung *Monops*,[1] welche von J. Lubbock nach der weit verbreiteten *M. grandis* benannten Art freilich in

---

gliederig. Aussenast des fünften weiblichen Fusspaares stabförmig verlängert, zweigliederig, mit kurzem Endgliede.

[1] Diese Gattung war auf Grund der unzureichenden und unrichtigen Diagnose Lubbock's von mir mit Recht beanständet worden. Die zur Charakterisirung derselben verwertheten Merkmale erwiesen sich nämlich bis auf den vermeintlichen Mangel der oberen (dorsalen) Augen auf alle Pontelliden

Digitized by Google

irrthümlicher Charakterisirung der Augen aufgestellt worden war, zeigen in der Verschmelzung mehrerer Gliedergruppen des unteren Antennenabschnittes sowie in der Gestaltung der Greifantenne Besonderheiten, welche den Werth als Gattungscharaktere beanspruchen dürften. An der linken Antenne des Männchens, welche wie überall von der weiblichen Antenne nicht wesentlich verschieden ist und daher als vortreffliches Hülfsmittel zur Erkennung der beiden zu gleicher Art gehörigen Geschlechtsthiere benützt werden können, bleiben das 2.—5., ebenso das 6.—8., ferner das 9.—11. Glied zu je einem langgestreckten Abschnitte vereint, so dass die Gliederzahl um 7 verringert erscheint. Die Borstenanhänge zeigen keine auffallenden Abweichungen, die Dorsalborste des 8., 10., 11., 12. Gliedes ist ein kurzer Dorn, die des 14. Gliedes macht sich durch ihre Stärke bemerkbar. Der Spürschlauch fehlt an den Gliedern 4, 6, 8, 10, ferner 20, 21 und 22, konnte aber auch am

---

anwendbar, dieser jedoch ist, ebenso wie die für *Labidocera* hervorgehobene Abwesenheit des unteren Auges, auf ungenügende Beobachtung zurückzuführen. In der That hat sich meine Ausstellung für beide Gattungen als richtig erwiesen. Weder fehlt den als *Labidocera*-Arten beschriebenen Pontelliden, welche theils zu *Pontella*, theils zu *Pontellina* gehören, das ventrale Medianauge, noch *Monops* das dorsale Augenpaar; daher beruht denn auch die Bezeichnung »*Monops*« thatsächlich auf einem Irrthum und würde besser durch »*Pseudomonops*« zu ersetzen sein. Anderseits lässt die Abbildung und Beschreibung, welche Lubbock von der männlichen Antenne und vom Abdomen beider Geschlechter gegeben hat, die Art mit Sicherheit wiedererkennen.

Die Charaktere von *Monops* Lubb. = *Pseudomonops* Cls. sind folgende: Dorsalaugen klein, ohne Cornealinsen des Integumentes. Ventralauge kugelig vorgewölbt, im männlichen Geschlecht besonders umfangreich, mit grosser vorderer Linse, ohne Linse der Schnabelbasis. Weibliche Antenne mit reducirter Gliederzahl, die Glieder 2—5, 6—8, 9—11 zu langgestreckten Abschnitten vereint. Greifantenne mit stark erweitertem und verkürztem Mittelabschnitt, kurzer kräftiger Fangborste am 14. Gliede und verschmolzenen 16. und 17. Gliede. Von den vier Borstenleisten ist die distale des 9. Gliedes glatt, spiessförmig ausgezogen, die proximale kurz und im Bogen gekrümmt, mit circa 12 langen Zinken bewaffnet. Die drei Glieder der Terminalgeissel sind unbeweglich. Nebenast der zweiten Antenne sehr klein und schmächtig, die beiden Laden der Maxillen sehr lang und kräftig, bei reducirtem schmächtigem Taster. Endabschnitt des unteren Kieferfusses dreigliederig. Innenast des vorderen Schwimmfusspaares dreigliederig, der drei nachfolgenden Paare zweigliederig.

Digitized by Google

siebenten Gliede nicht aufgefunden werden. Ungewöhnlich verlängert sich die Distalborste am 16. Gliede.

An der geniculirenden Antenne wiederholt sich die Concrescenz der Glieder am basalen Abschnitt zur Bildung von drei längern Stücken mit der Modification, dass auch das 12. Glied in den Verband der dritten Gliedergruppe mit einbezogen wird und die Absetzung dieser von der vorausgehenden entsprechend der Drehung, zwischen das 9. und 10. Glied fällt. Sodann erscheint die starke Auftreibung und Verkürzung des Mittelabschnittes besonders charakteristisch. Nicht nur das 13. und 14., sondern auch das 16. und 17. Glied sind miteinander, ohne die Spur einer Quercontur zurückzulassen, verschmolzen, so dass der proximale Theil des geniculirenden Abschnittes lediglich vom 18. Gliede gebildet wird. Dieses ist ebenso wie das vorausgehende mit einer fein gesägten Borstenleiste bewaffnet, welche den Vorderrand begleitet. Die Borstenleiste α des 17. Gliedes läuft distalwärts in einen kurzen, aber kräftigen Fortsatz aus. An dem durch Verschmelzung des 19.—21. Gliedes hervorgegangenen Abschnitte oberhalb des Gelenkes, welcher an Länge dem 18. Gliede gleichkommt, ist die proximale Borstenleiste (γ) kurz, im Bogen gekrümmt und mit etwa 12 zum Theil recht langen Zahndornen bewaffnet, die distale dagegen glatt und spiessförmig gestreckt. Die Glieder der Terminalgeissel sind mit einander verschmolzen, entbehren der Muskeln und werden in toto durch den kräftigen Beugemuskel, welcher im vorausgehenden Abschnitte verläuft, gegen diesen eingeschlagen. Die Borsten und Spürschläuche verhalten sich nach Zahl und Insertion denen der linken Antenne gleich.

Es war mir überaus erwünscht, auch eine Anzahl gut erhaltener Weingeistexemplare von *Calanops = Pseudopontia* [1]

---

[1] In meiner Copepodenmonographie gab ich dieser Pontellidengattung den Namen »*Calanops*«. Da jedoch die Dana'sche Gattung *Calanopia* nicht, wie ich damals glaubte, mit *Centropages = Ichthyophorba* zusammenfällt, ist es wohl erforderlich, eine andere Bezeichnung zu wählen und werde ich die Gattung »*Pseudopontia*« nennen. Die Gattungsdiagnose von *Pseudopontia* würde sich in folgender Weise festsetzen lassen: Dorsalauge klein, nahe zusammengerückt, nur das Männchen mit je einer Linse des Integuments. Ventralauge klein, kaum vorstehend. Die weiblichen Antennen unvollständig gegliedert.

Digitized by Google

untersuchen zu können, deren Antennen auf den ersten Blick so sehr mit denen von *Monops* übereinzustimmen scheinen, dass man sie beide auf die gleiche Gattung zu beziehen geneigt sein dürfte. Auch hier sind an der weiblichen Antenne die Gliedergruppen 2—5 und 6—8 nicht getrennt und bilden Abschnitte, welche, als einfache Glieder gezählt, eine Verminderung der Antennenglinder um fünf ergeben würden. In gleicher Weise findet sich am 16. Gliede, mit welchem eine beträchtliche Streckung der Glieder beginnt, die verlängerte Distalborste. Die übrigen Borstenanhänge und Spürschläuche, die auffallend lang sind, kehren in ganz derselben Weise wie bei *Monops* wieder.

An der Greifantenne erscheint der Mittelabschnitt stark aufgetrieben und verkürzt, und es sind nicht nur das 13. und 14. Glied, sondern auch das 16. und 17. Glied verschmolzen; das letztere zeigt eine ganz ähnliche Form und Bewaffnung der zugehörigen Borstenleiste (α), deren distaler Fortsatz jedoch mit längeren Zähnen besetzt ist. Auch das sehr langgestreckte 18. Glied schliesst sich eng an das entsprechende von *Monops* an, besitzt aber eine kräftigere Zahnbewaffnung seiner Borstenleiste (β). Am oberen Abschnitte der Geniculation finden wir die kurze, im Bogen gekrümmte und mit etwa 12 Zähnen besetzte Proximalleiste (γ), sowie die glatte, spiessförmig ausgezogene distale Borstenleiste (δ) wieder. Die stark entwickelte Fangborste des 14. Gliedes besteht aus einem griffelförmigen Stiel und einem langen, hakig gebogenen Endfaden. Die drei Glieder der Terminalgeissel sind nicht von einander getrennt und haben demnach auch ihre Längsmuskeln verloren.

Bemerkenswerthe Abweichungen von *Monops* treffen wir in der Form und Gliederung des Antennenstieles, dessen umfangreiche Basalglieder mit Ausnahme des vom 2. nicht scharf gesonderten 3. Gliedes getrennt bleiben. Das 6. und 7. Glied, ferner das 8. und 9., sowie 10. bis 12. Glied bilden drei längere,

---

Greifantenne wie bei *Monops*, jedoch mit modificirter Gliederung der verdickten Basis, an welcher nur das 2. und 3. Glied, ferner das 6. und 7., 8. und 9. verschmolzen sind. Nebenast des zweiten Antennenpaares mässig gross, kaum halb so lang als der langgestreckte Hauptast. Endabschnitt des unteren Kieferfusses dreigliederig. Innenast des vorderen Schwimmfusspaares dreigliederig, der nachfolgenden zweigliederig.

Digitized by Google

durch Einschnürungen von einander abgesetzte Stücke. An den Gliedern 8, 10, 11, 12 finden sich die charakteristischen Dornen wieder. Die Distalborste des 9. Gliedes, welche an der weiblichen, sowie linksseitigen männlichen Antenne eine ansehnliche Länge erreicht, erscheint als borstenförmig ausgezogener Dorn. Die übrigen Borsten, sowie die Spürschläuche zeigen keinerlei auffällige Abweichungen, die letzteren scheinen aber ausser am 4., 6., 8., 10., 20., 21., 22. Gliede noch am 1. und 7. Gliede zu fehlen. Diese Schläuche sind ausserordentlich lang und enden mässig zugespitzt.

Über die Greifantennen der Calaniden und deren mannigfache Modificationen, sowie über die Beziehungen derselben zu den Greifantennen der Cyclopiden gedenke ich in Bälde weitere Mittheilungen folgen zu lassen.

Digitized by Google

XXVII. SITZUNG VOM 15. DECEMBER 1892.

Der Secretär legt den 59. Band (Jahrgang 1892) der Denkschriften und die aus demselben veranstaltete Collectiv-Ausgabe der Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres (Erste Reise), ferner das erschienene Heft VIII (October 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte vor.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Abhandlung: »Zur Geschichte und Kritik des Carnot'schen Wärmegesetzes«.

Ferner übersendet Prof. Mach eine vorläufige Mittheilung des Herrn Med. Cand. W. Pascheles: »Über ein elektrisches Mass der Circulation und Resorption in der menschlichen Haut«.

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner überreicht eine von A. Zoebl und C. Mikosch in Brünn ausgeführte Arbeit, betitelt: »Die Function der Grannen der Gerstenähre«.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: »Über Vervollständigung von Involutionen auf Trägern vom Geschlechte Eins und über Steiner'sche Polygone« (II. Mittheilung).

Das w. M. Herr Hofrath Director J. Hann überreicht eine Abhandlung von Prof. Karl Kolbenheyer unter dem Titel: »Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Tagestemperatur«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit von Dr. C. Pomeranz: »Über das Bergapten« II.

Digitized by Google

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung von Director Dr. J. M. Eder in Wien: »Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten, mit Bezug auf das Spectrum des Sonnenlichtes, Drummond'schen, Magnesium- und elektrischen Bogenlichtes«.

Der Vorsitzende Herr Hofrath Prof. J. Stefan überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: »Über das Gleichgewicht der Elektricität auf einer Scheibe und einem Ellipsoide«.

Herr J. Liznar, Adjunct der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, überreicht einen IV. vorläufigen Bericht über: »Eine neue magnetische Aufnahme Österreichs«.

Herr Dr. H. Strache, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule in Wien, überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn S. Iritzer ausgeführte Arbeit: »Über die Oxydation der Säurehydrazide durch Fehling'sche Lösung«.

Herr Dr. Josef Schaffer, Privatdocent und Assistent am histologischen Institute der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Arbeit, betitelt: »Beiträge zur Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskelfasern des Menschen und einiger Wirbelthiere«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Otto Herman, J. S. v. Petényi, der Begründer der wissenschaftlichen Ornithologie in Ungarn 1799—1855. Ein Lebensbild. Schriften des ungarischen wissenschaftlichen Comités für den II. internationalen ornithologischen Congress. (Mit Titelbild.) Budapest, 1891; 4°.

Weinek J., Astronomische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1888—1891, nebst Zeichnungen und Studien des Mondes. Appendix zu den Jahrgängen 49—52. Prag 1893; 4°.

Digitized by Google

Materialien zu einer Lepidopterenfauna Galiziens, nebst systematischen und biologischen Beiträgen

von

Thaddäus Garbowski.

(Vorgelegt in der Sitzung am 10. November 1892.)

Über die Fauna Galiziens und über die geographische Verbreitung der ihr angehörenden Arten ist nur das Wenige, was Nowicki vor mehr als dreissig Jahren in seiner »Enumeratio lepidopt. Haliciae orient.« und in einem kleinen Beitrage geliefert hatte, zur allgemeineren Kenntniss gedrungen. Ich finde es sonach angezeigt, das reiche Material, welches ich und mein geehrter Freund, Universitätsprofessor Dr. Watzka, dem ich sehr viele und werthvolle Notizen verdanke, im Laufe der Jahre zusammengetragen haben, schon jetzt zu verwerthen. Die Fauna meines Gebietes ist zwar noch bei weitem nicht vollständig bekannt; ganze Districte harren noch genauer Erforschung (wie z. B. das östliche Podolien); es wäre jedoch nicht rathsam mit der Hingabe der vorliegenden biologischen und systematischen Beiträge bis zur Vollbringung eines Werkes zurückzuhalten, dem die Kräfte eines Einzelnen nicht gewachsen sind.

Auf meinen entomologischen Excursionen in den Alpen und in Istrien, wo mir besonders im Frühjahre 1892 durch die Fürsorge und das Wohlwollen meines hochverehrten Lehrers, Herrn Hofrath Prof. Dr. C. Claus ein längerer Aufenthalt ermöglicht wurde, bin ich durch Vergleich auf einige Besonderheiten einzelner galizischen Schmetterlinge getroffen, welche hervorzuheben wären.

Dem Herrn Custos Alois Rogenhofer, welcher mir nicht nur die Schätze des Wiener Hofmuseums in bereitwilligster

Digitized by Google

Weise zur Verfügung stellte, sondern auch mit Literatur und seinem hochwerthen Rath, namentlich bei Beurtheilung zweifelhafter Formen, zu Hilfe kam und dieser Arbeit ein warmes Interesse schenkte, sei die Versicherung meiner tiefst empfundenen Dankbarkeit hiemit ausgesprochen.

Möge diese kleine Abhandlung dazu beitragen, auch Andere zur Veröffentlichung ähnlicher Beiträge anzuregen und auf diese Weise die Kenntniss der heimischen Fauna zu fördern.

---

1. Physiographisches.

Der österreichische Theil Polens, das Land Galizien, besitzt in entomologisch-faunistischer Beziehung eine ungewöhnlich günstige geographische und geologische Lage. In Form eines länglichen schmalen Dreieckes, dessen Basis nach Osten, die Spitze nach Westen gerichtet ist, trägt es auf seinem südlichen Schenkel die mächtige, weit ausgedehnte Gebirgskette der Karpathen, während seine nördliche Hälfte sich als eine monotone, theils moorige, theils sandige Ebene darstellt, welche schon zu der grossen, das Königreich Polen, Norddeutschland und eine Partie des eigentlichen Russlands bildenden sarmatischen Ebene als ihre südlichste Fortsetzung gehört.[1] Im Osten hat sich aber das podolische Plateau ausgebreitet, welches mit seinen Lössablagerungen wieder ein eigenes, faunistisches Gepräge trägt.

In jenem Punkte — könnte man sagen — wo alle diese drei Hauptelemente, aus welchen Galizien besteht, zusammenlaufen und sich gegenseitig berühren, liegt seine uralte Hauptstadt Lwów (Lemberg).

Lemberg liegt in einem ziemlich tiefen Thalkessel, welcher sich in den nordwestlichen Plateaurand Podoliens im Wege der Erosion einschneidet und gegen Norden in die Tiefebene übergeht; dort begegnet man ausgedehnten torfhaltigen Alluvialflächen (mit der Noctue *Tholomiges turfosalis* Wocke), welche den Raum zwischen der Stadt und dem nahen Dorfe

---

[1] Näheres vergl. in Dunikowski's Geologie Galiziens.

Digitized by Google

Hołosko einnehmen. Bei Lemberg geht die grosse Wasserscheide zwischen dem Baltischen und Schwarzen Meere (Dniestr) vorüber. Nordöstlich von der Stadt verläuft die dicht bewaldete und ziemlich schroff aufsteigende, auch mehrmals durchklüftete Grenzwand zwischen den beiden erwähnten Bodenterrassen; das Hochplateau erhebt sich hier an seinen äussersten Rändern zu ziemlich bedeutenden Hügeln, von denen der eine, Wysoki Zamek (auch Sandberg genannt), hart an die Stadtmauern angelehnt und durch schöne Parkanlagen zu einem beliebten Ausflugsorte geworden ist, der zweite, eine Meile von der Stadt entfernt, die 418 *m* hohe Czartowska Skała, mit seinen Steinbrüchen, dem bewaldeten Gipfel und den zygänenreichen, heissen Abhängen mitten aus dunklen und entlegenen Waldbeständen von Lesienice herausragt. Von Wysoki Zamek breitet sich zuerst eine kleine Hochebene Zniesienie aus, kurzbegrast und steinig, mit zahlreichen *Crataegus*- und *Rosa*-Sträuchern; durch einen engen, tief ausgeschwemmten Graben (genannt »Schlangenthal«) ist sie mit den grossen Waldrevieren des Dorfes Krzywczyce verbunden, welche ihrerseits an die Lesienicer, die Czartowska Skała umkreisenden Forste anstossen. Diese Waldungen, in welchen die Rothbuche vorherrscht, aber auch Birke, Weissbuche und die unumgängliche Espe, mit wenigen Eichen vermengt, vorkommen, haben viele Gräben, Holzschläge und insectenreiche Thalsohlen aufzuweisen, worunter das Helenenthal mit üppigem Graswuchse und einem klaren Bache zu nennen ist, welches den Sammler besonders durch seinen *N. aceris* Lepechin einladet. Dieses Thal geht dann in der Nähe der die Wälder durchquerenden Winniker Chaussee in einen schilfbedeckten Sumpf über. Von Wysoki Zamek oder von der Czartowska Skała kann man sich am leichtesten überzeugen, was für ein greller Contrast zwischen Podolien und der nördlichen Tiefebene besteht: neben dem berühmten Humus Podoliens, mit saftiggrünen Wäldern und tiefen Einschnitten — feuchte, torfhaltige Niederungen, Föhrenwälder, Flugsand und Gerölle. Die jene beiden Elemente scheidende Wand ist von miocänen Schichten ohne diluviale Thonbedeckung gebildet, und als ein Werk der Erosion, nicht aber als Grenze des vormaligen Meeres aufzu-

Digitized by Google

fassen.[1] Sie zieht sich in einer durchschnittlichen Höhe von 398 *m* — Lemberg selbst liegt mehr als 100 *m* tiefer — in nordöstlicher Richtung gegen die schon in der Nähe der russischen Grenze liegende Handelsstadt Brody. Der nördliche Plateaurand erstreckt sich von Lemberg auch gegen Nordwesten, ohne jedoch so scharfe Abhänge zu bilden wie an der östlichen Seite; drei Meilen weit in dieser Richtung liegt das Städtchen Janów, eine entomologisch wichtige Stelle, weil Mittelpunkt grosser Wälder, welche sich von Lemberg aus durch Hołosko, Rzęsna, Brzuchowice, Janów bis gegen das kleine Schwefelbad Szkło (fünf Meilen von Lemberg) und Starzyska ausdehnen. Der Charakter dieser Gegend ist sehr unbeständig; dürre Flugsandflächen (wie z. B. die *A. Hebe* L. ernährende Helowszczyzna bei Hołosko) wechseln mit lehmigem oder steinigem Boden, düstere Nadelforste mit den schönen Eichen- und Buchenrevieren, öde Waldplätze mit lachenden Blumenwiesen, wie z. B. die Jaryna vor Szkło. Die charakteristischen Merkmale Podoliens, der Tiefebene und des Gebirges sind hier vermengt, und diese physiographischen Verhältnisse bieten Aufschluss, warum die dort vorfindliche Fauna so ausserordentlich reich ist, und wie dort Formen vorkommen können, welche anderswo in Europa auf höhere Gebirgsregionen sich beschränken.

Von der Umgebung von Lemberg mögen noch Zubrza und Biłohorszcze erwähnt sein. Das erste liegt südlich, auf einer morastigen Terrasse und ist von eigenartigen gemischten Laubwäldern und feuchten Wiesen umringt; hier wurde zuerst die *Odontosia sieversii* Schauffelberger in Galizien entdeckt. Nordwestlich von Zubrza sieht man die schon stark ausgerodeten, gemischten Bestände von Biłohorszcze, umrahmt von fruchtbaren Feldern und Angern; ihr Charakter ist durchwegs der der Tiefebene.

Weil die Umgebung von Lemberg von Watzka, Nowicki und mir faunistisch am genauesten durchforscht wurde, so mussten wir ihrer physiographischen Beschaffenheit zuerst

[1] Soeben erfahre ich, dass W. Teisseyre in dieser Wand nicht ein Werk der Erosion, sondern eine Senkung der Lithosphäre vermuthet; er hat jedoch darüber noch nichts Definitives veröffentlicht.

Digitized by Google

unsere Aufmerksamkeit schenken. Bei Krakau, wo die schöne *M. cavernosa* Evrs. vorkommt, wurde ebenfalls verhältnissmässig viel gesammelt.

Krakau's nächste Umgebung bilden zwar die letzten Ausläufer des Gebirges (z. B. Lanckorona), Krakau selbst liegt aber schon im Gebiete der sarmatischen Tiefebene, welche den ganzen Norden Galiziens einnimmt und, Lemberg berührend, sich weiter östlich ausdehnt.

Die Tiefebene, dieses ganze, riesige, vom Baltischen Meere bespülte Terrain, besteht aus oberen Kreidemergeln, auf welchen diluviale, aus jener Zeit, wo noch dieser Theil Europas mit Eis bedeckt war, stammende Gesteine, wie Thon, Flugsand, lose Trümmer und Gerölle sich ausbreiten. Erratische Felsblöcke und Trümmergesteine wurden hier zu jener kalten Zeitepoche abgelagert; sie bestehen aus altkrystallinischen Gebilden, namentlich aus Graniten, Gneissen, Dioriten und Porphyren. Die tertiäre Formation hat hier fast keine Spuren hinterlassen. Dieser geologischen Beschaffenheit des Bodens entspricht auch die monotone Physiognomie der Gegend. Sandige Flächen und feuchte sauere Niederungen folgen abwechselnd auf einander. Die Flüsse bewegen sich in flachen Betten mit morastigen, oft überflutheten Ufern. Traurige Nadelwälder ziehen in dunklen Linien an flachen, mit maulwurfsartigen Hügeln bedeckten Torfmooren vorbei. Zwischen der central gelegenen Festung Przemyśl und Lemberg wird diese landschaftliche Staffage durch anmuthigere Bilder belebt; die Tiefebene übergeht hier allmälig in das podolische Plateau, der Boden wird hügelig, mit zahlreichen Teichen und Sümpfen besäet; an Stelle des Kienbaumes treten *Carpinus betulus* und *Quercus pedunculata* auf; der Ackerboden wird sehr fruchtbar.

Die unten mehrmals zu erwähnende kleine Stadt Jaroslau liegt nordwestlich von Przemyśl und ist von grossen Wäldern umgeben, welche unter Anderem die *Od. sieversii* Schauff. aufweisen. Etwas weiter in derselben Richtung folgen grosse Sandflächen und *Pinus*-Bestände zwischen Łańcut und Leżajsk, mit der *Colias*-Form *europomene* Ochs. In diesen Gegenden liegt auch die Stadt Rzeszów.

Digitized by Google

Wer, von Westen kommend, Galizien der Länge nach über Krakau und Lemberg durchwandert, bewegt sich fortwährend mitten in der Tiefebene und wird wohl durch den trostlosen Charakter dieses Landes entmuthigt. Südlich jedoch hebt sich der lange Zug der Karpathen malerisch ab.

Diese Gebirgskette bildet geologisch mit den Alpen zusammen ein einheitliches Ganze, dessen Continuität nur in der Mitte durch den Donaustrom und das Wiener Becken unterbrochen wird. Sie muss als das Resultat einer horizontal sich ausbreitenden Kraft angesehen werden, welche durch die Verminderung des Erdvolumens entstand und in einer mehr oder minder nordwestlichen oder nördlichen Richtung in Wirkung trat. So haben wir vor uns eine grossartige Faltung der Erdoberfläche, welche in einem mächtigen Bogen von Nizza und der Provence bis zum Eisernen Thore und der Wallachei reicht und ihrer Entstehung zu Folge an der Innenseite nothwendig in weit schrofferen und kühneren Wänden abstürzt, zu deren Füssen sich grosse Niederungen (Ungarn, Oberitalien) ausbreiten, während die Aussenseite eine mehr sanft und leiser abfallende Configuration darstellt. Der innere Bau des ganzen Bogens ist nicht immer gleichartig, da die faltende Kraft während ihrer Einwirkung im Westen auf uralte, feste Massen wie das französische Centralplateau oder den Schwarzwald stiess, dagegen im Osten (in Galizien) ungehindert vordringen konnte. Dem entsprechend ist der architektonische Bau der Karpathen nicht mit dem der Alpen identisch; denn während die Alpen in ihrem Querdurchschnitte ein mehr symmetrisch gestaltetes Bild abgeben, sind alle Schichten in den Karpathen nur in einer Richtung gefaltet.

Die höchsten mittleren Elevationen der Alpen bestehen aus altkrystallinischen Centren, an welche sich beiderseits mesozoische Kalkschichten anlehnen; die äusseren Partien bestehen aus tertiären und Kreideablagerungen, dem Wiener Sandstein oder Flysch. In den Karpathen ist jedoch der Sandstein zu einer so gewaltigen Entwicklung gekommen, dass neben ihm alle anderen Formationen verschwinden. Und so gelangen in Ostgalizien Gneisse nur an einer sehr beschränkten Stelle zum Vorschein. Der Karpathensandstein gehört theils der

Digitized by Google

Kreideformation, theils den eocänen und oligocänen Ablagerungen an, und in sein System greifen als Bestandtheile, auch Mergel, Thonschiefer, Conglomerate, Breccien u. s. w. ein. Die mittleren Abtheilungen des Sandsteines sind oft bis 1000 *m* stark und dienen als Unterlage für einen jüngeren hellen Sandstein, welcher zwischen der Kreide und dem Eocän die Mitte hält. Er bildet in Ostgalizien oft romantische Felspartien, wie z. B. in Bubniszcze bei Bolechów, oder, ähnlich dem Steinmeere bei Berchtesgaden, bedeckt er in imposanten Blöcken und kleineren Brocken sonnige Bergabhänge, vor Allem an den Ufern des schäumenden Pruth-Flusses bei Dora. Die seitwärts von diesem Flusse gelegenen bewaldeten Thalsohlen und engen Waldgräben bergen viele interessante Formen, wie die schönen Nymphaliden *lucilla* F. und *porima* O. Im Ganzen genommen sind die Karpathen faunistisch arm zu nennen, was durch viele Umstände veranlasst wird. Nackte Gesteine kommen hier selten zum Vorschein, die Berge nehmen sich als abgerundete, waldbedeckte Kuppen aus und es fehlen jene blumenstrotzenden Alpenmatten, welche vorzüglich den Insectenreichthum der Schweiz bedingen; der Pflanzenwuchs gestaltet sich hier einförmig. Auch das Klima ist rauh und unwirthlich. Winde und Regenwolken, welche, ohne jeglichen Widerstand zu finden, vom Norden her durch das ganze sarmatische Flachland südwärts treiben, stemmen sich an die Karpathen an und verursachen oft wochenlanges Unwetter.

Die schönste und grossartigste Gebirgsgruppe in Galizien ist die hohe Tatra. Ihre höchste Spitze Gerlach erreicht 2660 *m* Höhe, zur Gletscherbildung ist hier jedoch wegen der sehr steilen, schroffen und zerrissenen Architektonik kein Feld geboten. Als Besonderheit sind grosse Gebirgsseen (bis 35 *ha*) zu nennen, welche in einer bedeutenden Höhe gelegen sind, wie z. B. das allbekannte Meeresauge. Das Tatragebirge, zusammen mit den wildromantischen Pieninen, wurde in entomologischer Beziehung verhältnissmässig am gründlichsten begangen; es besitzt auch mehrere nur ihm eigene Schmetterlingsarten. Alle übrigen Theile der Karpathen und ganz besonders der höchste Berg Ostgaliziens, Czarnohora, sind bis jetzt fast keiner lepidopteristischen Forschung unter-

Digitized by Google

zogen; Czarnohora, deren höchster Gipfel Howerla an 2058 *m* reicht, ist aus oligocänem Sandsteine aufgebaut und hat bereits den Coleopterologen ein sehr interessantes Material geliefert.

Längs den Karpathen zieht sich die für die Landesöconomie so hochwichtige salz- und petroleumhältige Formation. In Ostgalizien befinden sich zahlreiche Salzsiedereien; unter anderem in Bolechów, einem schönen Städtchen, welches, an den letzten Ausläufern des Vorgebirges gelegen, eine interessante und waldreiche Umgebung hat, wo auch viele seltene Formen, z. B. *Deilephila rubescens*, zu Hause sind. In der Nähe befinden sich die pittoresken Felspartien von Bubniszcze, hinter welchen der Paraszkaberg, der höchste in dieser Gegend, sichtbar wird. Im Westen der Vorgebirge liegt der Sandezer Bezirk, mit Alt- und Neu-Sandez, wo viel gesammelt wurde. Unweit davon befindet sich der Curort Iwonicz und Krynica.

Den Karpathen entspringt der grösste Strom Galiziens, der Dniestr. Seinen ursprünglichen, nördlichen Lauf verlassend, wendet er sich gegen Osten und durchfliesst Ostgalizien der Länge nach, dem Schwarzen Meere zueilend. Anfänglich (z. B. bei Sambor) ein über Schotter und Steine schäumend dahinbrausender Gebirgsfluss, wächst er allmälig zu einem majestätischen Steppenstrome an, welcher in einem tiefen Bette sich ruhig fortbewegt. Denselben Charakter zeigen auch seine sämmtlichen podolischen Nebenflüsse. Während alle rechts einmündenden, aus den Karpathen kommenden Zuflüsse ihre krystallhellen Gewässer mit reissender Geschwindigkeit in unregelmässigen Windungen und Curven ihm zuführen (an einem von ihnen, der Bistritz, liegt die Stadt Stanisławów), fliessen die von Norden kommenden linksseitigen in gerader Richtung, einander fast parallel, in tiefen Thälern, welche sie sich selbst ausgehöhlt haben, und deren zerrissene, waldbedeckte Wände wie Berge sich beiderseits über das Flussniveau erheben. Das Wasser ist trüb und träge, der Boden weich und lehmig. Die bedeutendste Stadt Podoliens, Tarnopol, liegt am Ufer des Sereth, weiter südlich Trembowla; an der Lipa liegt Rohatyn mit dem schönen Dorfe Perenówka und seinen grossen Waldwiesen. Der Zbrucz bildet die natürliche Grenze Galiziens gegen Osten hin, und an seiner Mündung in den Dniestr,

Digitized by Google

an dem östlichsten Punkte des Landes, liegt das reizende Gut Okopy mit Überresten einer ehemaligen Festung. Hier, wo er schon Galizien verlässt und Bessarabien betritt, hat der Dniestr so gewaltige und steile, oft bis 150 *m* hohe Ufer erodirt, dass dieselben zutreffend mit den imposanten Cañons Nordamerikas verglichen werden können. Das Klima ist hier schon dasselbe wie im angrenzenden Bessarabien. Nach schneereichen, lange dauernden Wintern folgen — durch gewaltige Äquinoctialstürme eingeleitet — regenarme Sommer mit einer oft sengenden Gluthhitze. *Juglans regia, Castanea vesca, Persica vulgaris, Vitis vinifera, Cucumis citrullus* und *melo* gedeihen hier überall vortrefflich. In den Obstgärten fliegt der zweitgrösste paläarctische Schmetterling *Saturnia pyri* L.

Je tiefer sich die Flussthäler in das Plateau einschneiden, desto ältere Schichten werden blossgelegt und erschliessen die geologische Vergangenheit des Landes. Die älteste Formation, welche jedoch nur in den russischen Districten zum Vorschein kommt, besteht aus rothen Graniten. Auf dieser ruhen alle späteren, Podolien bildenden Formationen, welche — was hervorzuheben ist — ganz regelmässig und horizontal geschichtet sind, so wie sie von den ehemaligen Meeresfluthen abgesetzt wurden. Die untersten silurischen und devonischen Schichten, in einer Stärke von 200 *m*, sind durch bituminöse Kalke, grauen Marmor, graue und grüne Thonschiefer und den rothen, dem ganzen Boden einen röthlichen Anflug verleihenden Trembowler old red sandston vertreten; daher stammt auch der alterthümliche Name des Landes: Rothrussland. Spätere Formationen des paläozoischen Zeitalters, die Dyas- und leider auch die Carbonformation fehlen hier gänzlich; die Trias und die Kalksteine des oberen Jura finden sich nur an beschränkten Localitäten. Sonst folgen unmittelbar obere Kreideablagerungen in Gestalt eines grünlichen Mergels der Cenoman-Stufe und eines jüngeren, hellen Mergels, welcher den allgemeinen Felsengrund des Bodens ausmacht. Aus dem tertiären Zeitalter begegnen wir verschiedenen Schichten der Miocänperiode; hieher gehören Sandsteine und Sand, Lithothamniumkalke, Mergel, Letten und Gyps. Das Klima entsprach damals dem heutigen von Italien und Nordafrika. Die auf den Miocänschichten, von

Digitized by Google

den immer mehr und mehr zurückweichenden Meeresgewässern abgelagerten Sand- und Kalksteine befinden sich grösstentheils im Osten Podoliens und bilden eine kleine Gebirgskette »Miodobory«.

Von den durch die Eismassen der Quartärformation (Diluvium) hinterlassenen Blöcken, Trümmern und Geröllen bekommt man in Podolien nichts zu sehen. Dieses hochgelegene Plateau behinderte die nordeuropäischen Gletscher an weiterem Fortschreiten. Die aus jener Zeitepoche vorhandenen Gerölle und Schottermassen wurden durch die damaligen, mächtigen Ströme zurückgelassen, und der stellenweise massig angewehte und durch üppige Steppenflora gebundene Lösslehm gehört als ein Verwitterungsproduct zu den atmosphärischen Gebilden. Er hat sich gewöhnlich an der westlichen Seite in den Thälern angesammelt und hat die Eigenart, tiefe Gräben mit senkrechten Wänden zu bilden, welche der ganzen Hochebene ein merkwürdiges Gepräge verleihen. Zur Zeit der Entstehung und Fortbildung des Löss trug das Terrain den Charakter der Steppen, das Klima war trocken und an offenen Abhängen und Waldwiesen haben sich manche, schon damals lebende Thierformen bis zur Jetztzeit erhalten.[1]

Die Humuserde ist ein Werk der Gegenwart und bedingt die allgemeine Fruchtbarkeit des Landes. Die ursprüngliche Steppe hat sich nur noch an einzelnen, spärlichen Stellen des Landes erhalten, aber auch hier wird sie jahrausjahrein dem Ackerbau immer mehr und mehr gewonnen. Entomologisch sind diese hochinteressanten Gegenden noch fast gar nicht erforscht worden.

An seinen nordwestlichen Grenzpunkten geht der typische Charakter Podoliens in ein mehr hügeliges Terrain über, in welches das Erosionsthal von Lemberg einmündet; letzteres wurde bereits oben besprochen.

In dieser gedrängten Schilderung der physiographischen Verhältnisse Galiziens war ich bemüht nicht nur die einzelnen, unten angeführten Localitäten zu charakterisiren, sondern auch zu beweisen, wie es möglich sei, dass manche Bewohner

[1] Besonders von Coleopteren; vergl. A. M. Łomnicki, Coleopterenfauna von Lemberg, I. Theil, Krakau 1890.

Digitized by Google

anderer und augenscheinlich entlegener paläarctischen Provinzen[1] auch in diesem Gebiete heimisch sein können. So kann nicht mehr befremden, wie eine *Cucullia balsamitae* B., deren Heimat die südöstlichen Steppen Russlands sind, bis nach Österreich-Ungarn und speciell in Galizien nach Lemberg vordringen konnte. Hier gehört unter Anderem die bayerische *Bucculatrix humiliella* H.-S., die süddeutsche *Carposina scirrhosella* H.-S., die westalpine (und auch aus Griechenland bekannte) *Symmoca signella* Hb., die *Coleophora marginatella* H.-S. aus südwestlichem Deutschland und Korsika, *Grapholitha thapsiana* Z. und dergleichen viele.

Manche Arten, wie z. B. die hoch im Tatragebirge unzweifelhaft aufgefundene sicilianische *Asopia* Tr. *domesticalis* Z., beweisen freilich, dass bei der geographischen Verbreitung der Thiere noch anderweitige Factoren im Spiele sind, welche sich bis jetzt unserer Erkenntniss entziehen.

2. Historisch-Kritisches.

Die Insectenkunde im Allgemeinen und speciell die Lepidopterologie begann in Galizien erst in den sechziger Jahren, vom Auftreten Nowicki's und Żebrawski's als ein wissenschaftlich ernstes, zielbewusstes Studium behandelt zu werden. Mit Belke, Czempiński, Kluk, Ładowski, Leśniewski, (Waga), Witowski habe ich die meisten genannt, welche vor 1860 über Schmetterlinge geschrieben haben. Ich glaube aber, alle diese Schriftsteller ohne nähere Erörterung hier übergehen zu können, da ihre Werke, obgleich öfters interessant und wichtig, einen mehr bibliographischen als wissenschaftlichen Werth besitzen. Als der bedeutendste unter ihnen ist Pater Kluk hervorzuheben. Auch in der populären Warschauer Zoologie vom Jahre 1789 sind Beschreibungen von Lepidopteren enthalten.

Als sammelnder Entomologe war in Galizien der Classiker E. J. C. Esper in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts thätig.

[1] Über die Eintheilung in faunistische Provinzen vergl. Joel Asaph Allen's »The geographical distribution of the Mammalia cons. in rel. to the princ. ontol. Reg. of the earth etc.«, 1878.

Digitized by Google

Im Jahre 1860 erschienen gleichzeitig zwei bis jetzt die umfangreichsten lepidopteristischen Werke, deren Verdienst vor Allem darin liegt, auch in weiteren Kreisen ein lebhafteres Interesse für dieses Studium geweckt und für dasselbe mehrere faunistische Arbeiter gewonnen zu haben. Es sind dies das systematische Werk von Dr. Teophil Żebrawski: »Owady łuskoskrzydłe« etc. (Lepidopteren aus der Gegend von Krakau), Krakau 1860, und die überall verbreitete und allgemein berücksichtigte, lateinisch verfasste Arbeit von Nowicki: »Enumeratio lepidopterorum Haliciae orientalis«, Leopoli, 1860. Das Buch des Żebrawski, eines langjährigen Mitgliedes des Stettiner entom. Vereines, ist selbst polnischen Faunisten wenig bekannt geblieben, verdient jedoch wegen seiner Eigenartigkeit eingehender besprochen zu werden.

Żebrawski hat darin eine systematische Beschreibung aller von ihm in Westgalizien beobachteten Schmetterlingsarten geliefert und auch die Biologie, besonders die Futterpflanzen in Rücksicht genommen; bei jeder Species ist der Fundort, grösstentheils ohne nähere Notizen über die Flugzeit und das Vorkommen, angegeben und dieses begründet den eigentlichen Werth dieser Arbeit. Das faunistische Material war jedenfalls noch sehr dürftig. Von Rhopaloceren wurden 80, von Sphingen 21, von Spinnern 65, von Noctuen 104, von Geometren 147 Arten, weiter 46 Zünsler, 65 Wickler, nur 68 (!) Tineinen und neun Pterophoriden beschrieben; demnach sind die Spanner am besten, die Motten am schwächsten vertreten. Der Zweck des Verfassers war — wie er es selbst betont — den heimischen Sammlern die Determinirung ihrer Ausbeute zu ermöglichen. Das beabsichtigte Ziel wurde jedoch nicht erreicht, wie es bei allen derartigen Bestimmungswerken in der Regel nicht zu vermeiden ist.[1] Ausserdem — und das war offenbar sein Hauptzweck — wollte Żebrawski ein ganz neues, natürliches System schaffen, welches der Hauptthese seiner Naturanschauung, »saltus non datur in natura«, entsprechen würde. Aber dies ist ihm noch weniger gelungen, und die Durchführung seines Gedankens würde heute dem Einwurfe einer Curiosität füglich nicht entrinnen.

[1] Vergl. z. B. die neuesten Handbücher von Alexander Bau in Berlin.

Digitized by Google

Von seinem oben angeführten Standpunkte aus konnten ihn die allgemein angewendeten Systeme eines Boisduval, Herrich-Schäffer, Ochsenheimer, Schiffermüller, Treitschke nicht befriedigen. In der Boisduval'schen Systematik (nach der Morphologie der Antennen) kommt *Acherontia atropos* unmittelbar nach den kleinen, breitflügligen, diurnen Hesperiden zu stehen, was Żebrawski sehr unnatürlich findet. Dem hauptsächlich auf dem Flügelgeäder fussenden Systeme Herrich-Schäffer's macht er den Vorwurf, dass dabei viele Falter, deren Geäder durch Schuppen verdeckt ist, behufs Bestimmung vernichtet werden müssen,[1] diejenigen Systeme aber, welche die ersten Stände zur Grundlage nehmen, weist er schon deswegen zurück, weil man die Metamorphose vieler Species noch gar nicht ergründet hat.

Die Insecten bilden nach Żebrawski ein vermittelndes Glied zwischen den Araneiden und Mollusken. Die Gruppe der Lepidopteren steht zwischen den Hymenopteren und Neuropteren, sie kann also nicht mit *Papilio*, sondern mit *Sesia*, also mit den Schwärmern *(Sphinx)* beginnen. Dann kommt *Noctua*, *Bombyx, Papilio, Geometra, Pyralis, Tortrix, Pterophorus* und *Tinea; Lemmatophila avellanella*[2] überbrückt die scheinbare Kluft zwischen den Schmetterlingen und Netzflüglern, deren Reihe die Phryganiden eröffnen.

Höchst sonderbar und interessant ist die Einordnung der Arten in ihren Einzelnheiten.[3] Żebrawski löst mit grosser Willkür alte Gattungen auf und bildet neue.

---

[1] Zu dem Behufe bestreicht man die Flügel mit Benzin; pulverisirte Ossa sepiae können zur Entfettung verwendet werden.

[2] Die heutige Gelechide *Semioscopis* Hb.

[3] Die erste Reihe, die der Schwärmer, beschliesst *Sphinx pinastri*; die ihm am nächsten stehende *Cucullia umbratica* eröffnet das Heer der Eulen. Nach den Cucullien: *scrophulariae, absinthii* und *pallens* kommt das Genus *Xylina* mit den Arten *cassinia, petrificata, exoleta, putris*; unmittelbar darauf folgt Acronycta *rumicis*, — — *psi, leporina*, Thyatira *virens* und *batis*, Plusia *chrysitis*, — Triphaena *pronuba*, Catocala *paranympha*, — — *maura*, welcher sich (doch mit einem enormen Saltus?) Erastria *sulphurea* anschliesst, Mamestra *lateritia, satellitia, nictitans*, — — *basilinea, testacea*, — — Trachea *caeruleocephala, piniperda, orion* und (Bombyces) *monacha*, — — *testudo* und *neustria*; es folgt die Gattung Cossus mit den Arten:

Digitized by Google

So unbegreiflich aber heute die Ansichten Zebrawski's erscheinen mögen (z. B. die Auflösung der *Cerura* in zwei Gattungen), so wissen wir doch aus Erfahrung, dass auch heute nicht selten systematische Projecte auftauchen, welche uns fast ebenso fremdartig und unverständlich begegnen. Hieher gehört auch das neue Geometridensystem von Gumppenberg,[1] welches nur auf dem Flügelschnitte, also einem möglichst unsteten und variablen Merkmale aufgebaut wurde.

Nach Veröffentlichung seines systematischen Werkes war Żebrawski noch lange Jahre faunistisch thätig und hat in den Berichten der Krakauer physiographischen Commission mehrere Beiträge geliefert,[2] wo er viele interessante Arten verzeichnete, besonders aus den sandigen und flachen Gegenden von Łańcut und Leżajsk. Ausserdem hat Żebrawski noch in früheren Jahren einen monographischen Aufsatz über *Steganoptycha abiegana* Dup. geschrieben.[3]

---

ligniperda, *vinula* (da die Raupe auch ein Holzgespinnst anfertigt), *erminea*, *aesculi*; Harpyia *fagi*, *bifida* und *versicolora*. *Saturnia carpini* vermittelt den Übergang zu den Tagfaltern mit dem *Pa. apollo* zu oberst; der geschwänzte *Pa. podalirius* steht am Ende und nun beginnen die Geometriden, welchen die ebenfalls »geschwänzte« Ellopia *sambucaria* vorangeht; Ellopia *amataria*, *bupleuraria*, — —. In der ganzen Gruppe der Spanner sind die Arten höchst verworren und oft in unerklärlicher Weise aneinander gereiht. Zum Schlusse kommt Aspilates *vespertaria*, *purpurata*, *clinguaria* und *palumbaria*; *Herminia salicalis* und *luctualis* (die heutige Ennychia) eröffnet die Pyraliden. Halias *clorana* und selbstverständlich *viridana* (*Bombyx* und *Tortrix* in einem Genus vereint), etc. etc.

[1] C. v. Gumppenberg, Systema Geometrarum zonae temperat. septentr. (in der Leop. Carl. Akad.), 4 Theile, I. Heft im Jahre 1886. — Ich habe nach den synoptischen Tabellen dieses Werkes mehrere Arten, besonders Acidalien zu determiniren versucht, bin aber immer zu ganz falschen Resultaten gelangt, obgleich ich eben im analytischen Bestimmen ziemlich geschult bin; es genügt, die Unterschiede im Flügelschnitte der galizischen und der Schneeberger *Acid. remutaria* Hb. zu erwägen. Anderseits muss dem Verfasser Anerkennung gezollt werden, dass er in diesem Werke vortreffliche, ausführliche und durchaus originelle lateinische Beschreibungen bietet, wodurch dasselbe einen besonderen Werth gewinnt.

[2] Sprawozdanie etc. (Bericht der physiogr. Commission der Krakauer Akademie der Wissenschaften), Bd. I, 1867; II, 1868; XII, 1878.

[3] In »Jahresschrift des westgalizischen Forstvereines«. 8. Heft, Krakau 1858.

Digitized by Google

Prof. Dr. Max Nowicki, der grösste polnische Entomologe, hat seine »Enumeratio« nach einem mehr als zehnjährigen, unermüdlichen Sammeln an verschiedenen Punkten Ostgaliziens (vorzugsweise bei Sambor am Dniestr und Lemberg) veröffentlicht; in der Einleitung hat er sein entomologisches curriculum vitae genau dargestellt. In dieser Arbeit wurden 1474 Arten verzeichnet, während Żebrawski derer nur 600 beschreibt. Ungeachtet dessen, entbehrt die »Enumeratio« den Charakter einer vollständigen Fauna und erweist sich vielmehr als ein blosser Sammelbericht; sie fand aber wegen ihrer sehr sorgfältigen und verlässlichen Bearbeitung allgemeinen Beifall und wurde in dem Cataloge von Staudinger und Wocke als Quelle sehr eingehend benützt, besonders bei den Micropteren. Allerdings, auch in diesem Werke lassen sich kleine Irrthümer in der Bestimmung und Ungenauigkeiten aufweisen.

Einige neue Formen, welche Nowicki in Galizien entdeckt und zum Theil schon in seiner »Enumeratio« der Diagnose unterzogen hatte, beschrieb er in musterhafter Weise in einer separaten Abhandlung, betitelt: Microlepidopterorum species novae, Cracoviae 1864.[1] Derselben liegt eine Tafel bei, ein Werk der künstlerischen Feder Mann's. Viele von den beschriebenen Arten hat Nowicki später zu wiederholtenmalen in der Tatra beobachtet und biologische Notizen darüber publicirt. Seine novae species wurden auch von Autoritäten gewürdigt, und nur wenige hat man schon bekannten Arten als Varietäten angereiht.

Nachher übersiedelte Nowicki nach Krakau und wendete sein Augenmerk hauptsächlich dem überaus interessanten Tatragebirge zu, welches bis dahin in entomologischer Beziehung fast gar nicht erforscht wurde. Bald veröffentlichte er seinen: Beitrag zur Lepidopterenfauna Galiziens;[2] damals kannte er schon ungefähr 1700 heimische Arten. In den Schriften der

[1] Eine sehr schmeichelhafte Besprechung hat diese Arbeit in der Stettiner entom. Zeitschrift gefunden (Jahrgang 1870, S. 427), wo die peinlich genaue und präcise Beschreibungsweise Nowicki's der flüchtigen und unzulänglichen Walker's entgegengestellt wird.

[2] In den »Verhandlungen der zool.-botan. Gesellschaft in Wien«, Jahrgang 1865.

Digitized by Google

physiographischen Commission hat er auch mehrmals über seine Tatraer Ferienausflüge berichtet und schätzenswerthe Wahrnehmungen in Bezug auf die biologischen Verhältnisse und die verticale Verbreitung der Micropteren mitgetheilt (z. B. in den Jahrgängen 1867, 1869).

Die zweite bedeutungsvolle Leistung Nowicki's ist neben der »Enumeratio« der erste Band seines begonnenen grossen, systematischen Werkes: »Motyle Galicyi« (Schmetterlinge Galiziens), Lemberg 1865, 5 Tafeln. Die Anlage dieses Werkes ging zwar nicht dahin, etwas systematisch oder biologisch Neues zu bieten, sondern alles über seine Arten bisher Bekannte zusammenzustellen, was wirklich in dem einzig bestehenden Bande mit einer erschöpfenden Genauigkeit ausgeführt wurde, wie es selbst in dem ihm damals schon vorgelegenen Bande des Heinemann'schen Werkes[1] nicht der Fall ist. Im ersten, allgemeinen Theile bespricht er die äussere Morphologie und führt in die polnische Sprache viele neue morphologische Bezeichnungen ein, wodurch er sich ein besonderes Verdienst um die vaterländische Wissenschaft erwarb; darauf folgt eine detaillirte Naturgeschichte der Rhopaloceren. Leider fand es sein Bewenden bei diesem einen Bande; mag daran der Mangel an Absatz dieser polnisch verfassten Arbeit oder der Umstand Schuld getragen haben, dass andere Zweige der Zoologie, besonders die praktische Ichtyologie Nowicki in den letzten Jahren fast ausschliesslich in Anspruch nahmen undder Lepidopterenkunde ganz entfremdeten.

Bei der Herausgabe seiner Schulhandbücher der Zoologie traf Nowicki oft auf Anstände bei der polnischen Bezeichnung einzelner Thierarten, und dieses regte bei ihm den Gedanken an, eine vollständige polnische Nomenclatur für Lepidoptera aufzustellen. Er verwirklichte dies in der Schrift: »Projekt nomenklatury« etc. (Entwurf zu einer polnischen Nomenclatur der Lepidopteren[2]). Abgesehen davon, dass jetzt überhaupt jede nicht lateinische Nomenclatur für die Wissenschaft

[1] H. v. Heinemann (und F. Wocke), Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Braunschweig, 1859—1876.

[2] Enthalten in den »Annalen der Krakauer wissenschaftlichen Gesellschaft«, Jahrgang XXXI.

Digitized by Google

indifferent ist, da es selbst bei Festhaltung an der lateinischen Nomenclatur oft schwer ist über die Identität der Art klar zu werden,[1] hat dieses Werk schon desshalb keinen bleibenden Werth, weil den Ideen, welche den Verfasser dabei leiteten, nicht sobald beigestimmt werden könnte. So behauptet er, dass alle Artnamen nur als Substantiva zur Anwendung kommen, dass ihre Endungen für dieselben Gruppen einander gleich sein sollen und jeder Name eine Übersetzung des lateinischen sein solle, um dadurch das Gedächtniss zu unterstützen. Desshalb hat er viele, bereits bestandene Bezeichnungen aufgegeben und durch seine eigenen neuen ersetzt, was doch dem überall geltenden Prioritätsprincipe widerstreitet und zu der Consequenz führen würde, bei jeder Änderung der lateinischen Namen — und dies muss leider nur zu oft geschehen — — auch polnische wieder und wieder ändern zu müssen. In dem »Entwurfe« wurden 1587 Arten als heimische polnisch benannt.

Wie bereits erwähnt wurde, haben die Arbeiten Nowicki's in weiteren Kreisen Anklang gefunden, und aus den Berichten der Krakauer physiographischen Commission ist zu ersehen, dass sich nachher viele neue Kräfte dem Studium der Lepidopterologie oder wenigstens der Schmetterlingsliebhaberei zugewandt haben. Wir begegnen in den ersten 21 mir vorliegenden Jahrgängen dieser Publication zahlreiche Sammelverzeichnisse aus verschiedenen Gegenden des Landes, welche über die geographische Verbreitung vieler von Nowicki aufgefundenen Arten Aufschluss geben und auch manches für die Fauna Neue enthalten. Muszyk, Schaitter, Hedemann, Czech, Klemensiewicz, Firganek haben grösstentheils in Westgalizien gesammelt, in der Ebene und im Vorgebirge; auch Wachtl, welcher dort hymenopterologisch thätig war, verdanken wir einige werthvolle Beobachtungen. Podolien blieb bis nunzu am wenigsten bekannt; nur Werhratski hat dort (in Bilcze am Sereth) kurze Zeit gesammelt. Und gerade

[1] Hieher auch der verunglückte Versuch L. Glaser's: Catalogus etymologicus Coleopterorum et Lepidopterorum. Erklär. und verdeutsch. Verzeichniss etc. Berlin, 1887.

Digitized by Google

an der südöstlichen Grenze Galiziens dürften viele der mittelländischen Provinz angehörende Thierformen zu finden sein. Die sogenannten Microlepidopteren wurden in den meisten Fällen gänzlich ausser Betracht gelassen; eine verhältnissmässig grössere Zahl brachte in seinem Verzeichnisse Klemensiewicz. Jedoch nicht alle Angaben dieses Sammlers können als ganz verlässlich angenommen werden, da er in seinem Aufsatze — von einem veralteten Systeme abgesehen — verschiedene Fundorte und Fangdata für einige Arten angibt, welche bereits seit einem Decennium vorher als Synonyme dargethan wurden und ihm als solche hätten bekannt sein sollen. Am gründlichsten bearbeitet und mit vielen biologischen Bemerkungen ausgestattet sind die Beiträge des Viertl, welcher in Brody und Stanisławów sammelte und speziell auf Raupenzucht viel Zeit und Mühe verwendet zu haben scheint.

Ausser den Genannten haben sich noch einige andere Entomophilen um die heimische Fauna als Sammler verdient gemacht, wie Cielecki, Nechaj, Tyc, Wierzbiański, Zimmermann u. A., welche ich hier übergehe, weil sie entweder nichts oder nur Unwesentliches veröffentlicht hatten. Die Errungenschaften Zimmermann's hat Nowicki in seinen Schriften verwerthet.

Prof. Dr. Joseph Watzka, unstreitig der rührigste und unermüdlichste Nachfolger Nowicki's, hat ebenfalls von seinen reichen und werthvollen Erfahrungen keinen öffentlichen Gebrauch gemacht. Er sammelte lange Jahre (von 1871 angefangen) in der Gegend von Lemberg, aber auch bei Jaroslau und in den Karpathen, und hat fast alle jene, übrigens nicht sehr zahlreiche, Formen aufgefunden, welche von Anderen im Gebiete entdeckt und verzeichnet wurden. Da wir immer unsere Ausbeute eingehend besprachen und oftmals zusammen excurirten, so kann ich auch die von ihm erzielten Resultate zu den mir zugänglichen, und zwar zu den wichtigsten Materialien für die Zusammenstellung eines allgemeineren Bildes der galizischen Fauna beizählen. Im Sommer 1892 begab sich Watzka nach Westgalizien, um die Fauna des Tatraer Vorgebirges mit der Lemberger zu vergleichen und theilte mir bereits zahlreiche und gewichtige Beobachtungen brieflich mit.

Digitized by Google

Ich selbst habe mich schon zu meiner Schulzeit während der Sommerferien mit grosser Vorliebe mit dem Schmetterlingsfange befasst, aber noch ganz planlos und ohne jede Vorbildung. Trotzdem haben sich auch aus der damaligen Ausbeute einzelne, wohl verwendbare Exemplare erhalten. Erst seit meiner Bekanntschaft mit H. Watzka (1887) habe ich mich dem Studium ernst zugekehrt und immer im Frühjahre bei Lemberg und im Sommer an einem anderen Orte Ostgaliziens eifrig das Material zusammengetragen. Im Sommer 1887 habe ich zum erstenmale das Vorgebirge in der Umgebung von Bolechów kennen gelernt, 1888 in Dora die Karpathen selbst; den Sommer 1889 habe ich in Szkło, einer waldreichen und an seltenen Formen ausserordentlich abundirenden Localität zugebracht. In den Jahren 1890 und 1891 habe ich nur zu kleinen Excursionen bei Lemberg Gelegenheit gehabt, da mich meine Reisen nach Süden und in die Alpenländer an weiteren Ausflügen verhinderten.

3. Allgemeines.

Aus dem Vorausgeschickten kann man mit Leichtigkeit ersehen, dass eine Fauna unseres Gebietes im eigentlichen Sinne aufzustellen, heute noch unmöglich wäre. Ein solches Vorhaben wäre sehr unvollkommen und verfrüht. Das sehr grosse, weil über 78.000 *km²* umfassende Terrain hat mehrere Stellen von einer sehr merkwürdigen Beschaffenheit, welche von Lepidopterologen noch gar nicht oder nur flüchtig betreten wurden. So die engen Flussthäler Südpodoliens, so die grosse ostgalizische Czarnohora und viele andere Gipfel derselben Gebirgskette; und doch an manchen von ihnen, wie z. B. auf der 1271 *m* hohen Paraszka, deren Kuppen mit Moosen und Flechten, vorzugsweise mit *Cetraria islandica*, *Lycopodium selago* etc. so dicht bewachsen sind, dass der Fuss des Wanderers bis zum Knie in diesem Gewirre versinkt, muss sich nothwendig ein höchst seltsames Thierleben entwickelt haben. Es wurde bis jetzt noch allzu oberflächlich gesammelt und die wenigen vorhandenen Sammelverzeichnisse berichten öfters über ein und dieselbe Localität. Es sind auch die meisten von ihnen nicht im Stande, ein wirkliches Bild der gegebenen Localfauna zu bieten. Da die meisten

Digitized by Google

Faunisten, unter ihnen auch Watzka und Nowicki, vorzugsweise nur bei Tage sammelten, nach den Thieren mit dem Auge spähend, oder sie durch Klopfen aus dem Gebüsche aufscheuchend und auch nur in vereinzelten Fällen auf die ersten Stände ihr Augenmerk richteten, so ist nicht zu verwundern, dass in ihren Schriften nur die am Tage zu erbeutenden Falter besser vertreten sind, wie die Rhopaloceren und Geometriden; andere Gruppen sind viel dürftiger ausgefallen. Die meisten Noctuen wird man bei Tage — selbst ein sehr scharfes und geübtes Auge vorausgenommen — nur vereinzelt antreffen. Manche Spinner und Spanner lassen sich nur durch Licht anlocken, und viele ganze Familien, wie die der Psychiden, Cucullien oder Eupithecien lassen sich kaum anders sammeln als im Raupenzustande. Allgemeinere Bemerkungen über die Verbreitung im Gebiete sind nur einigen wenigen Arten beigegeben. Auch wurden ausser dem Datum fast nirgends nähere Angaben angeführt über ihre Lebensweise und ihr Aussehen, über die Umstände, unter welchen eine Art aufgefunden wurde. Sei es durch Mangel an Kenntnissen, sei es durch Unachtsamkeit, werden vorwiegend nur Hauptracen angegeben; von Varietäten und Aberrationen trifft sich sehr wenig. Doch selbst die Bestimmung dieser Hauptracen scheint nicht immer ganz sicher zu sein; auch Synonyme werden angetroffen.

So habe ich, im Ganzen genommen, für meine Zwecke in den schon vorhandenen Materialien nur wenig Brauchbares gefunden und meine Arbeit — vielleicht ein Drittel der Arten ausgenommen — muss auch auf das Niveau eines Sammelberichtes sich beschränken. Denn eine Fauna, welche bloss ein Namenverzeichniss wäre aller von einem mehr oder minder geübten Sammler angetroffenen Arten, wäre ja keine Wissenschaft. Und es werden thatsächlich für »Faunen« derartige Arbeiten ausgegeben, welche öfters, um den Umfang eines Werkes zu erreichen, mit dem Ballaste aus allen möglichen Handbüchern herausgeschriebener Futterpflanzen und mit sehr überflüssigen, längst bekannten Zuchtberichten beladen werden; dabei handelt es sich auch immer darum, eine möglichst hohe Zahl der vorkommenden Arten zu erreichen und derart andere Faunisten der benachbarten Gebiete zu überholen. Die Aufgabe

Digitized by Google

der Faunistik beruht darauf, die Gesammtheit der Lebenserscheinungen der gegebenen Thierclasse möglichst genau und allseitig zu schildern; sie soll das gegenseitige Verhältniss einzelner Arten zu einander, alle ihre biologischen und morphologischen Eigenthümlichkeiten, die Beschaffenheit des ganzen Milieu, in welchem sie leben und fortkommen können, also des Bodens und Klimas in Betracht ziehen. Erst dann kann die Faunistik ihrem Zwecke gerecht werden, denn sie ist nicht ein Ziel für sich selbst, sondern — wie alle anderen Zweige der Zoologie — ist dieselbe berufen, nur Anhaltspunkte zu bieten, auf welche gestützt sich in der Zukunft die — wenn ich sagen darf — »letzten« Gründe der Erscheinung ermitteln liessen, dem die Wissenschaft gegenwärtig noch nicht gewachsen ist. So glaube ich auch, dass es sich nicht so sehr darum handelt, fortwährend nach neuen und immer neuen Formen zu spähen, als wie eigentlich die schon bekannten erschöpfend kennen zu lernen. Mit anderen Worten glaube ich, dass man weniger darauf achten müsse, ob eine gewisse Lepidopterenart auch in dem gegebenen Gebiete gefunden wurde, sondern wie und wann sie angetroffen wird. Denn nicht das Ob, sondern das Wie ist wichtiger.

So habe ich mich auch bei meiner Sammelthätigkeit hauptsächlich denjenigen Richtungen zugewandt, welche in Galizien am meisten vernachlässigt wurden. Hier gehört in erster Linie die Raupenzucht und dann die Anwendung aller jener Hilfsmittel der modernen Technik, welche schwer zugängliche Arten entweder in ihren Verstecken zu überraschen oder künstlich herbeizulocken ermöglichen. Von den überaus zahlreichen, zweckmässigen oder wenig praktischen Methoden, welche von allen Seiten anempfohlen werden, wie der Fang bei Licht, das Ausräuchern der *Calluna*- und *Erica*-Polstern, Zusammentragen welker Pflanzenreste, Herbeilocken der ♀♀ durch ♂♂, nächtliches Kätschern der Raupen u. v. a., halte ich den nächtlichen Köderfang der Noctuen und Spanner für das beste und für einen Faunisten sogar unerlässliche Hilfsmittel. Allerdings ist die Sache oft etwas heikel und umständlich; die Thiere lassen in manchen Gegenden einen Köder unberührt, wenn auch dasselbe Lockmittel anderwärts die besten Dienste erwiesen hat.

Digitized by Google

Das verlässlichste ist jedenfalls das Amylacetat.[1] Ich bedaure sehr, dass ich zum Köderfange überhaupt erst im Jahre 1891 angeeifert wurde, und zwar durch Herrn E. Puhlmann in Crefeld am Rhein, welcher mir bereitwillig seine gediegenen Versuche zur Vervollkommnung dieser Sammelmethode mittheilte. Ich konnte demnach in Galizien nur zwei Monate bei Lemberg ködern, aber schon in dieser kurzen Zeit habe ich viele brauchbare Resultate erzielt, da sich z. B. viele, im Gebiete kaum beobachtete Formen als gemein erwiesen.

Jedoch nicht nur durch das Sammeln und das directe Beobachten im Freien lässt sich die Frage der geographischen Verbreitung und der Flugzeit ergründen; auch theoretisch kann man viel und zwar mit voller Sicherheit ermitteln. Das Vorkommen einer Art hängt von drei Voraussetzungen ab: der geologischen Natur des Bodens (und auch von der geographischen Lage des Gebietes im Hinblicke auf jenes Terri-

---

[1] Ältere Sammler verwenden dazu mit Bier und Rum oder Apfeläther begossene Apfelschnitte, welche in Kränzen aufgehängt werden. Doch ist dieses Verfahren sehr mühsam und unpraktisch. Viel besser ist es, die Süssigkeit, welche ein entsprechendes Quantum des aromatischen Lockmittels (Amylacetat oder Rum) enthält, auf Stämme und Zäune aufzutragen, es müssen aber wenigstens 200—300 Stellen angestrichen werden, was in einer Stunde geschieht. Als Süssigkeit wird Apfelkraut gebraucht, welches in einem stark und lang gekochten Syrupe aus Bier und Zucker aufgelöst wird; das Apfelkraut muss immer zuerst chemisch (durch einen Kohlfilter) gereinigt werden. Der Anflug der Thiere und somit der Fang selbst fängt mit dem Eintritte der Dunkelheit an und dauert im Sommer bis 2—3 Uhr Nachts, im Herbste nur bis 10—8 Uhr Abends. In der Nähe von Sümpfen und auf feuchten Wiesen empfiehlt es sich, ausgepressten *Typha*- und *Arundo*-Saft statt Bier dem Syrupe beizumischen. In Gegenden, wo sich viele Ameisen oder Hornisse an der Lockspeise ansammeln, muss man Kalk dem Köder beigeben. In Wasser gelöste Stärke ist als Verdickungsmittel nicht zu unterlassen.

Manche Arten, wie die Catocalen, ziehen den Önanthäther dem Amylacetate vor. *Anophia* Gn. *leucomelas* L. wird am sichersten durch süsses (noch nicht gegohrenes) Bier angezogen, obwohl ich diese Seltenheit auch am Amylacetate erhielt (bei Triest). In Steiermark konnte ich die gewöhnlichsten Herbstformen nur mit grösster Mühe mit Rum (und Himbeeren) anlocken, während sie sich noch in demselben Monate im Halterthale bei Wien zahlreich am Amylacetat einstellten.

Man muss sich desshalb hüten, aus dem Vermissen einer sonst verbreiteten Art am Köder, auf ihr Fehlen im Gebiete zu folgern.

Digitized by Google

torium, wo sich die Art vermuthlich zuerst abgespalten hat), der botanischen Physiognomie des Landes und vom Klima. Alle diese Factoren stehen auch in innigem Zusammenhang. Durch gründliches Studium anderer, schon bekannter Faunen und ihre Vergleichung[1] lässt sich auch für das zu bearbeitende Gebiet vieles sicher vorausbestimmen. Brunbauer[2] war der erste, welcher den Gedanken aufnahm, aus Tabellen, welche er über die Verbreitung, Generationen, Überwinterung etc. einer gewissen Anzahl europäischer Schmetterlinge verfasste, allgemeine Schlüsse über den Einfluss der Temperatur zu ziehen. Es hat sich herausgestellt, dass fast jede Art derselben Gattung andere Temperaturverhältnisse erheischt, dass sie selbst bei einzelnen Generationen derselben Art variiren können, dass auch die Länge des Tages und der Nacht auf das Leben nicht ohne Einfluss bleibt. So viel ich weiss, wurden diese Gedanken noch von Niemandem praktisch ausgeführt und geprüft; ich selbst versuchte aber aus meteorologischen Daten, welche den jährlichen Berichten der Krakauer physiographischen Commission entnommen wurden, die Anzahl der bei Lemberg möglichen Generationen für viele Arten zu berechnen, und die Resultate werden in den meisten Fällen durch die Wirklichkeit bestätigt. Es würde zu weit führen, einzelne Daten und Berechnungen hier zu recapituliren, da sie eigentlich nur für mich von Interesse sein können; ich kann aber nicht umhin, auch hier zu erwähnen, auf welche Weise sich die Zahl der Generationen feststellen lässt.

Es ist vor Allem nothwendig, die Durchschnittstemperatur des Tages zu kennen, da von ihr das Leben der Raupe und des Falters abhängt. Da sie aber nicht bekannt ist, so muss man zu diesem Zwecke die Durchschnittstemperatur der Hälfte oder des Viertels eines Monats bestimmen. Vorausgesetzt, dass die Erhöhung (*Er*) der Temperatur vom Monate M_1 bis M_2 gleicht Er_1, vom Monate M_2 bis M_3 gleicht Er_2, so kann man

---

[1] Doch nicht etwa in diesem Sinne, wie es Pabst in seinem werthlosen Aufsatze über die Leipziger und Chemnitzer Schmetterlinge gethan (in der Dresdener Iris).

[2] Paul Brunbauer, »Einfluss der Temperatur auf das Leben der Tagfalter«. München, 1883.

Digitized by Google

schon die Erhöhung der Temperatur in der ersten Hälfte des Monats als $x = \frac{Er_1^2}{Er_1+Er_2}$ und in der zweiten als $y = \frac{Er_1 Er_2}{Er_1+Er_2}$ ermitteln.[1] Die Temperatur der ersten Monatshälfte wird also $M_1 + \frac{Er_1^2}{Er_1+Er_2}$, der zweiten (desselben Monats) $M_2 - \frac{Er_1 Er_2}{Er_1+Er_2}$ betragen; daraus erhält man ebenso die Zahlen für die Monatsviertel. Was die letzteren betrifft, muss man nicht ausseracht lassen, dass das Monatsmittel zwischen dem 11. und 20., also ungefähr gegen den 15. zu liegen kommt, wodurch das erste der berechneten Monatsviertel auf die Zeit vom 15. bis 23., das zweite bis 31., das dritte zum 9. des nächsten Monats und das vierte auf die Zeit vom 9. bis zum 15. fällt. Bei diesen Berechnungen muss man, um genau vorzugehen, noch viele andere Umstände berücksichtigen, z. B. dass im Norden die Zunahme der Wärme im Frühjahre viel rascher und stärker vor sich geht als im Süden, oder dass der Zeitpunkt des Erwachens und des Versinkens in den Winterschlaf nicht in allen Gegenden innerhalb derselben Grenze sich bewegt. Je kürzer die Winterstarrung dauert, desto mehr Generationen kann der Falter hervorbringen. Brunbauer gibt in seinen Tabellen an, dass die Wintererstarrung bei der *Vanessa io*, welcher überhaupt

---

[1] Diese Werthe werden durch folgende Gleichung mit zwei Unbekannten gewonnen:

$$x : y = Er_1 : Er_2$$
$$x + y = Er_1.$$

Für das x:

$$x = \frac{Er_1 y}{Er_2}$$
$$y = Er_1 - x$$
$$x = \frac{Er_1^2}{Er_2} - \frac{Er_1 x}{Er_2}$$
$$\frac{Er_1^2}{Er_2} = x + \frac{Er_1 x}{Er_2}$$
$$Er_1^2 = Er_2 x + Er_1 x$$
$$x = \frac{Er_1^2}{Er_1+Er_2}.$$

Für das y:

$$y = Er_1 x$$
$$y = Er_1 - \frac{Er_1^2}{Er_1+Er_2}$$
$$y = \frac{Er_1^2+Er_1Er_2-Er_1^2}{Er_1+Er_2}$$
$$y = \frac{Er_1 Er_2}{Er_1+Er_2}.$$

Digitized by Google

ein sehr kleines Wärmequantum zum Leben genügt, nach verlässlichen Beobachtungen in Stockholm durchschnittlich 183 bis 198 Tage, bei Wien nur 129—141 Tage dauert, demnach in Palermo, wo die Temperatur niemals so niedrig herabsinkt, gar nicht einzutreten braucht. Auf Grund dieser Daten kann ich die Erstarrungsdauer für Lemberg aus dem Vergleiche der meteorologischen Angaben für Lemberg und Wien in der oben angedeuteten Weise leicht eruiren; sie schwankt zwischen 140—156 Tagen. Da ich nun aus Erfahrung weiss, dass die Entwicklung dieser Nymphalide (vom Ablegen des Eies bis zum Ausschlüpfen der Imago) durchschnittlich 2—2½ Monate in Anspruch nimmt — bei allen besseren biologischen Schilderungen ist die Zeitdauer der Lebensperioden sorgfältig angegeben, — so kann ich mit vollem Rechte folgern, dass diese *Vanessa* in Stockholm einmal (in seltensten Ausnahmen zweimal), bei Wien und Lemberg zweimal (in ausserordentlichen Fällen dreimal), in Sicilien aber vier- bis fünfmal im Jahre erscheinen kann. Und dies entspricht auch vollständig der Wirklichkeit.

Eine derartige Bestimmung der Zahl der Generationen kann jedoch nur im Flachlande anwendbar und richtig sein. Etwas complicirter wird die Sache, wenn diese Zahl für höhere, also klimatisch rauhere Punkte, z. B. für eine hochgelegene Gebirgswiese gefunden werden soll. Wenn in Lemberg, auf einer nur ungefähr 250 *m* über dem Meeresspiegel gelegenen Stelle, die Temperatur der einen Hälfte eines gegebenen Monats gleich *T* ist, an einem Punkte aber in den Karpathen, in einer Höhe von 2250 *m* nur *T*—*n* beträgt, so wird uns 2000 die Differenz beider Höhenlagen darstellen und *n* den Unterschied der beiden Temperaturen; sonach entspricht der Verminderung des Wärmequantums um 1° eine verticale Erhöhung von $\frac{2000}{n} m$. Wenn ich nun die Temperatur an einer Gebirgswiese bestimmen will, an welcher sie gar nicht gemessen wurde, so werde ich ihren Werth durch

$$\left(T - \frac{n(H-L)}{2000}\right) \text{ Grad}$$

Digitized by Google

bezeichnen, wobei $H-h$ den Höhenunterschied zwischen Lemberg und der betreffenden Wiese bedeutet. Dieser Temperaturabnahme wird eine proportionelle Verlängerung der Winterstarrung entsprechen und für die Entwicklungszeit werden viel weniger Tage bleiben, als bei Lemberg.

Bei vielen Arten dauert die Entwicklung so lange, dass der Falter nur jedes zweite oder jedes dritte Jahr zum Schwärmen kommt; dasselbe wird im hohen Norden auch bei unseren gewöhnlichen Arten der Fall sein, wenn dort der Sommer nur etwa zwei Monate dauert. Jene Arten endlich, deren Natur der Überwinterung während der Metamorphose widerspricht, können unter solchen Bedingungen nicht mehr existiren. Die nördliche (horizontale) und verticale Verbreitung der Arten (im Gebirge) lässt sich also ziemlich sicher bestimmen.

Auch bei der Kenntniss der geologischen Verhältnisse des Bodens lässt sich oft die Anwesenheit einer Art voraussehen. Sobald man im Stande ist festzustellen, dass die beiden Gebiete, von denen eins bereits bekannt ist, zu einer Zeit, wo die fragliche Lepidopterenart schon existiren mochte, ein einheitliches Ganzes bildeten, welches erst später in irgend einer Weise getrennt wurde, dann ist wohl anzunehmen, dass dieser Falter auch in dem zu erforschenden Territorium zu finden sein wird. Die bei Lemberg vorkommenden, ausgesprochenen Steppenformen können als Beleg dafür dienen.

(Systematisches.) Der Charakter dieser Arbeit verbietet mir meine Ansichten über die heutige Systematik der Lepidopteren hier näher zu äussern und zu verfechten; es sei mir jedoch gestattet, einige ganz allgemeine, kurze Bemerkungen darüber beizufügen.

Die künstliche Eintheilung in die Macro- und Micropteren wurde schon längst fast allgemein aufgegeben. Viel natürlicher und besser ist schon die Boiduval'sche Categorisirung nach den Antennen in die Rhopalocera und Heterocera, welche alle übrigen Gruppen[1] bedeuten. Diesem Systeme will ich auch hier folgen, obgleich ein derartiges Theilen aller Lepi-

[1] Dieser Ausdruck wird hier nur in der vulgären Bedeutung des Wortes gebraucht.

Digitized by Google

dopteren in Tagfalter und Nichttagfalter zweifellos noch künstlich und durch nichts motivirt ist.

Von der weiteren Spaltung der Heteroceren in grosse Gruppen der Sphingen, Noctuen etc. ist jedoch unbedingt als von einer veralteten abzugehen. Sie war vielleicht in einer Zeitepoche zulässig, wo man alles als Papilio, Sphinx, Bombyx oder Phalaena bezeichnete. Diese Begriffe müssen angesichts des heutigen Standes der Wissenschaft und der Vervollkommnung in der morphologischen Beurtheilung der Formen weichen. Damit stehe ich nicht ganz vereinzelt; auch Arnold Spuler hat in den letzten Jahren darauf hingewiesen, dass eine solche Gruppe wie die der »Sphinges« wissenschaftlich unmöglich sei. Es genügt, irgend welches systematische Lepidopterenwerk oder ein beliebiges Handbuch der Zoologie in die Hand zu nehmen, um sich zu überzeugen, wie dürftig und unbestimmt die Diagnosen dieser Gruppen sich aufstellen lassen. Schon Heinemann hat offen gestanden, dass in seinen analytischen Tabellen [1] gerade die ersten (allgemeinen) am schwächsten ausfallen mussten. In der Coleopterologie, wo eine Unzahl von Familien und Unterfamilien eingeführt wurde, werden jetzt ebenfalls die älteren Haupteintheilungen fallen gelassen, welche entweder auf künstlichen, morphologischen Merkmalen (wie auf der Zahl der Tarsenglieder und Ähnlichem) basirten oder, wie bei Oken, auf natürlichen biologischen Grundlagen (nach Massgabe der Ernährung etc.) aufgebaut wurden. Die Familien versucht man dort jetzt in Familienreihen zu bringen. Die Sphinges (und folgende Gruppen) könnten jedoch selbst als eine Familienreihe schwerlich gelten.

Mag dies sehr antiquirt und oberflächlich erscheinen, so behaupte ich doch nicht zu verstehen, warum die Zygaenen, selbst wenn man die Formen der Tropen in Betracht zieht, gerade den Sesiiden so unendlich näher stehen sollten, als z. B. den Ochsenheimerinen, einer *Melasina* B. oder einem *Euplocamus* Latr. Roessler hat die Zygaenen (in seinem systematischen Entwurfe) mit nicht minderer Berechtigung

[1] H. v. Heinemann, Tabellen zur Bestimmung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Braunschweig. 1859.

Digitized by Google

unter die dickleibigen Spinner eingereiht wie sie in dem jetzt allgemein giltigen Systeme unter die Schwärmer gelangt sind. Ebenso haltlos und locker, wie bei den Schwärmern, ist auch der Zusammenhang bei den Spinnern. Lithosiden, Psychiden und Bombyciden werden kaum mehr Gemeinsames unter einander haben, wie eine *Asphalia* Hb. mit einer Bombycoide. Die Asphalien sollen sich durch ein sehr unwesentliches Merkmal von den Noctuen unterscheiden, dass nämlich die siebente Ader der Hinterflügel nicht wie bei den Noctuen aus dem oberen Winkel der Medianzelle, sondern aus deren Vorderader ihren Anfang nimmt. Diese Thatsache genügt nicht im geringsten eine Grenze zwischen den Spinnern und Noctuen ziehen zu können. Die letzten, jetzt zu den Spinnern gehörigen Gattungen wurden bald von den Einen zu den Spinnern, bald von Anderen zu den Noctuen gezählt. Ihre ganze Lebensweise, die nackte, blätterzusammenspinnende Raupe, ihr schneller Flug und der fleissige Besuch des Köders widersprechen ja der Spinnernatur gänzlich. In einigen Arbeiten der neuesten Zeit wird sogar die Herrich-Schäffer'sche Familie der Cymatophoriden als ein selbständiges Mittelglied zwischen den Spinnern und Noctuen behandelt, also in denselben Rang gestellt wie »Bombyces« und »Noctuae«, was wiederum nicht richtig sein kann. Alle diese Umstände motiviren, meines Erachtens, zu genüge, dass ich alle derartigen Gruppen auflöse und die Heteroceren unmittelbar in eine Familienreihe eintheile, welche den Familien der Tagfalter vollends gleichwerthig ist.

Und dieses erstreckt sich natürlich auch auf alle Gruppen der sogenannten Microlepidopteren, obwohl wir unter ihnen manche sehr gut geschlossene Gruppen, wie z. B. die der Tortriciden und Tineiden finden. Andere jedoch, wie die »Pyralidina«, enthalten Familien, welche unter einander sehr verschieden sind.[1] Ich verstehe nicht, warum die Familie der Crambiden oder Galleriden in nähere Beziehungen mit den Pyralididen als den Tortriciden treten sollte. Die Gruppe

[1] Die von autoritativer Seite eingeführte Bezeichnung »Pyralo-Crambiden« beweist, dass dieses Übel schon längst gefühlt wurde; sie ist aber unzureichend und unlogisch.

Digitized by Google

»Pyralidina« wäre ebenfalls aufzulösen und alle ihre Bestandtheile der Heterocerenfamilienreihe direct einzuverleiben und den Tortriciden gleichzustellen. Einer speciellen Untersuchung muss es überlassen bleiben, ob dasselbe auch mit den Tineen-Familien der Fall sein solle, oder ob dieses ganze Heer von Formen nach dem Muster der Tortriciden als Tineidae zusammengefasst sein solle; in dem letzten Falle müssten sich alle dorthin gehörenden Familien in Unterfamilien umändern, demgemäss auch die Endung ihrer Bezeichnungen statt idae — inae lauten; also: Choreutinae, Tineinae, Glyphipteryginae u. s. w.

Nach der Auflösung der Heterocerenin eine gleichwerthige Familienreihe kann man die einzelnen Familien vorläufig in der bisherigen Aufeinanderfolge belassen, da diese ohne Belang ist, sobald die Eintheilung nur die Gleichwerthigkeit markiren soll; ähnlich wie bei den Arten einer Gattung, welche (bei den Coleopteren) bei dem alten Gemminger und Harold sogar alphabetisch eingeordnet wurden. Nur durch exacte, onto- und phylogenetische Studien kann die wahre und natürliche Einordnung erkannt werden.

Unter den Noctuen und Geometren gibt es zwar zahlreiche Übergänge und Mittelformen, ebenso in den ersten Ständen, wie im Imaginalzustande, doch machen alle Formen, welche die heutigen »Geometrae« bilden, eine so weit übereinstimmende Gesammtheit aus, dass diese ganze Gruppe auch als Familie in meinem Sinne ungetrennt bleiben muss. Ihren Namen verändere ich nothwendigerweise in Geometridae. Die Reihen der Phytometridae und Dendrometridae würden dem entsprechend als Subfamilien durch Phytometrinae und Dendrometrinae zu bezeichnen sein; meiner Ansicht nach kann man jedoch die Eintheilung der Spanner in diese zwei Gruppen als eine unwesentliche aufgeben. Die hauptsächlichste Differenz besteht nämlich darin, dass bei den Dendrometrinen die Costalader der Basis der Oberflügel entspringt, bei den Phytometrinen aber der oberen Centralader.[1] Die letzte Familie der

[1] Ich citire hier die Adern nach der alten lepidopterologischen Terminologie, da ich die einschlägige neueste Arbeit A. Spuler's (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Jahrgang 1892) noch nicht eingehender geprüft habe.

Digitized by Google

bisherigen Noctuen, Brephides H.-S. muss jetzt »Brephidae« genannt werden.

Was die Bezeichnungen der Arten betrifft, so habe ich in dem speciellen Theile dieser Arbeit überall dort, wo die von mir gebrauchten Namen von der II. Auflage des Cataloges von Staudinger und Wocke abweichen, auch die Catalogsnamen in Klammern beigegeben, selbst die Autornamen, wenn sie unter einander differiren, um Missverständnissen vorzubeugen, da die Dilettanten und die meisten entomologischen Schriftsteller, das Prioritätsprincip ausser Acht lassend, sich noch fortwährend jener Namen bedienen, welche vor mehr als 20 Jahren angenommen wurden. Besonders bei den Geometriden bediene ich mich vieler älterer Hübner'scher[1] Bezeichnungen, obwohl sich einige Autoritäten gegen das Revindiciren wissenschaftlich nicht genügend begründeter Gattungen aussprechen. Nur in der Cidariagruppe bin ich dem Catalöge gefolgt, obschon auch diese in mehrere Genera und Subgenera Hübner's (in *Rheumatoptera* — und *Cidaria, Ochyria, Epirrhyta, Glaucopteryx* etc.) sich zertheilen lässt.

Die Namen, welche bei den Classikern uncorrect geschrieben sind, gebe ich, nach Rogenhofer, verbessert an, also z. B. *Oporina* statt *Hoporina*. Die einzige Ausnahme mache ich bei den Artnamen, welche zu Ehren einer Persönlichkeit aus dem Genitive deren Namen bestehen; ich schreibe also *Od. sieversii* statt des correcten *sieversi*, weil bis in die letzten Jahre fast alle Systematiker die Genitive mit zwei *i* bildeten, welches Verfahren nicht als gewöhnlicher, grammatikalischer Fehler, vielmehr als Brauch angesehen werden darf. Die neuesten Bestimmungen zwingen mich auch alle Artnamen klein zu schreiben, wiewohl ich den Hauptgrund für ein solches Vorgehen, »eine gewisse praktische Erleichterung zu schaffen«, unmöglich anerkennen kann. Staudinger kündigt an,[2] dass er in der bevorstehenden dritten Auflage seines Cataloges, ähnlich wie in den früheren alle Artnamen gross schreiben wird, er weist auf andere

[1] J. Hübner, Verzeichniss bekannter Schmetterlinge. Augsburg 1816.

[2] »Über das Gross- und Kleinschreiben der Artnamen.« Societas entom., Jahrgang 1892, Nr. 6.

Digitized by Google

Werke hin, von Kirby[1] und Boisduval,[2] wo in derselben Weise verfahren wurde und auf Linnée, welcher viele, darunter rein adjectivale Namen (Homo Sapiens) gross schrieb. Meines Erachtens, sind beide diese Extreme verfehlt, weil sie beide das Wesentlichste ausser Acht lassen, nämlich — das Prioritätsprincip. Wenn man verlangt, dass alle zuerst gegebenen Bezeichnungen unbedingt zu behalten seien — sei es auch eine *Cerura verbasci*, welche mit dem Wollkraute so wenig zu thun hat, als dieses mit einer Wollweide (worauf die Raupe lebt), — dann muss man, ganz offenbar durch Druck oder durch philologische Unwissenheit entstandene Fehler ausgenommen, den Namen ganz so wiedergeben, wie er ursprünglich geschaffen wurde, — demnach auch mit kleinem oder grossem Anfangsbuchstaben. Aus demselben Grunde ist es unrichtig, nach Wocke's Meinung *Lycaena minima* anstatt *minimus* zu schreiben, als ob, wie derselbe behauptet, *Lycaena minimus* ein Unsinn wäre. Es ist gewiss nicht sinnloser, als *Psyche schiffermuelleri* anstatt *Schiffermuelleri* zu schreiben. Es werden ja übrigens an anderen Stellen viele solche vermeintliche Sinnlosigkeiten geduldet, wie z. B. bei der *Syntomis phegea* und *phegeus*;[3] selbst ähnliche Namen, wie auch ein *schmidtiiformis* oder *millieridactylus* kann man ruhig belassen, unter Billigung der Maxime: »nonsense names are the best«.

Einer ganz besonderen Aufmerksamkeit habe ich die Beurtheilung der Formen als Varietäten, Aberrationen u. dgl. unterworfen. Es wird von vielen, selbst ernsten und den neuesten Autoren (weniger im Kataloge Staudinger's) sehr oft diesbezüglich gesündigt und namentlich werden Aberrationen für Varietäten ausgegeben.[4] Bei mir unbekannten Formen lasse ich die Bezeichnung des Cataloges bleiben; bei solchen, wo mir die Überzeugung fehlt, setze ich ein Fragezeichen bei. Es existiren viele beschriebene Formen, bei denen man erst

[1] F. W. Kirby, Synonymic Catalogue of Diurnal Lepidoptera. London. 1871—1877.

[2] J. A. Boisduval, Genera et index methodicus Europ. lepidopterorum. Paris, 1840.

[3] Phegeus, ein König von Arkadien; Phegea, dessen Tochter.

[4] Vergl. Sitzungsberichte d. z.-b. Ges. in Wien, 1892, S. 16, §. 3, 4.

Digitized by Google

später erkannte, dass ihre Generationen morphologisch abweichen; solche Generationen wurden sehr häufig als Varietäten in der Systematik qualificirt (Fuchs etc.). Da die Unrichtigkeit dessen keiner Discussion unterliegt, so habe ich allen Formen einer solchen Art, auch der zuerst beschriebenen »Hauptgeneration«, da sie mir mit den anderen völlig gleichwerthig erscheint, die Bezeichnung »forma« (d. i. verna oder aestiva oder autumnalis) beigesetzt, ähnlich wie es bei gewissen Arten verschiedene gleichzeitig erscheinende Formen geben kann, wie z. B. bei der *Bombyx neustria* L. die forma *brunnea* und *flava*, welche notorisch in denselben Gegenden (Lemberg) beobachtet werden, ja sogar der Nachkommenschaft desselben ♀ entstammen können.

Im folgenden Capitel erlaube ich mir biologische Notizen über gewisse heimische Arten zu bringen, welche grösstentheils auf eigenen Beobachtungen beruhen; übrigens habe ich es ersichtlich gemacht, von wem die Beobachtung herrührt. Ich habe mich nur auf die sogenannten »Macrolepidoptera« beschränkt, da das Material zu den anderen Familien, deren Bearbeitung ich mir für Späteres vormerke, noch zu wenig geordnet und unsicher ist. Aber auch aus den bearbeiteten Gruppen habe ich nur das geboten, was mir wichtig und interessant erschien; alles Selbstverständliche, wie z. B. in vielen Fällen die Flugzeit und dergleichen, habe ich als überflüssig übergangen. Nur in ganz besonderen Fällen habe ich auf die Abweichungen von den gewöhnlichen Erscheinungen direct hingewiesen.

Von allgemeinen morphologischen Eigenheiten wüsste ich wenige anzuführen — es wäre denn, dass viele Formen ein eigenthümliches, rein locales Gepräge an sich tragen und dadurch oft bei der Beurtheilung Schwierigkeiten entstehen, wie z. B. bei den *Melitheen* der Aureliagruppe; dass ferner die Formen der Familien der Noctuen zumeist blasser und unansehnlicher sind, und dass der Melanismus sehr selten — trotz eines ziemlich nassen Klima — einsetzt.

Etwaige aberrirende Formen mit besonderen Namen zu belegen, habe ich thunlichst vermieden, um den von Tag zu Tag sich steigernden Ballast von neuen Namen und Bezeichnungen nicht zu vermehren, zumal dies von einem sehr pro-

Digitized by Google

blematischen Werthe ist. Nur eine Aberration, nämlich die *Deilephila rubescens* m. möchte ich in die Systematik eingeführt wissen.

Die Arten der galizischen Fauna habe ich nicht beziffert, weil einerseits ihre Zahl nie genau bestimmt werden kann — und andererseits die Qualität, nicht die Quantität der Formen eine Fauna charakterisirt. Ich will nur hinzufügen, dass die Gesammtzahl der in Galizien lebenden Schmetterlingsformen 2200 überschreitet.

Die mit einem Sternchen (*) versehenen Arten wurden bis jetzt noch von Niemandem aus Galizien verzeichnet. Ein Kreuzzeichen (†) bedeutet die Formen, welche ich selbst im Gebiete nicht gesehen habe.

4. Specielles.

A. Rhopalocera Boisduval.

I. Papilionidae.

Papilio L. *machaon* L. Am häufigsten in der zweiten Generation; eine dritte ist nur in Podolien möglich. An kalten Stellen im Gebirge (nach Frey) nur einmal im Jahre. Als Raupe in Szkło 1889 massenhaft erschienen, in Gärten und unter Zäunen, an *Carum, Coriandrum, Foeniculum* und anderen Umbelliferen; darunter auch jene Raupe, welche mit jungen Trieben von *Daucus carota* L. gefüttert, sich in die interessante, unten verzeichnete Form am 10. Mai 1890 verwandelte. Die Raupen decimirt oft *Botritis bassiana* de Bary. Was die von Sylvain Ebrard[1] erhobene und von Reuter[2] besprochene Frage der Puppenfärbung betrifft, so habe ich dabei nichts Constantes beobachtet; die Puppen waren sämmtlich in flachen, weissen und weiss überzogenen Schachteln aufgehängt und variirten sehr; die meisten waren hell gelblichgrau mit braunen Verdunkelungen an den Pterotheken und Extremitäten, andere waren aschgrau mit zwei dunklen, breiten Seitenbinden und

[1] In Bulletin entom. Soc. Fr. Sér. IV, T. 7, p. LXVII, 1867.

[2] Enzio Reuter, Über den Farbenunterschied der Machaonpuppen. Entom. Nachrichten, Jahrgang 1891, S. 6—8.

Digitized by Google

ebensolcher Dorsalbinde; nur zwei haben ihre ursprüngliche grüne Farbe durch den ganzen Winter behalten.

Papilio* monstr. ***watzkai* Garbowski (Societas entom. V. Jahrgang, p. 154—170; vergl. VI. Jahrg. p. 1.) ***Alarum anticarum angulis posterioribus ex longo rotunde excisis ciliatisque.*** Diese von mir als aberratio beschriebene Form ist als Monstrosität aufzufassen, da ihre Entstehung offenbar durch pathologische, nicht normal veränderte Entwicklung der Imaginalscheiben während der Metamorphose verursacht wird. Szkło, Wintergeneration; Perenówka bei Rohatyn, Sommergeneration.

Thais* F. ***hypermnestra* Scop. (*polyxena* Schiff. im Cat. Stgrs.) Kommt in Podolien, an der östlichen Grenze Galiziens vor, besonders aber in Russisch-Podolien. (Interessante Monstrosität im Herrich-Schäffer, Fig. 557.)

Parnassius Latr. ***mnemosyne*** L. Ist an den meisten Stellen Galiziens, im Gebirge (Tatra) wie im Thale, sehr gemein. An jenen Lemberger Waldwiesen, wo ich sie alljährlich Ende Mai und Anfangs Juni sich tummeln sehe, soll keine *Corydalis major* vorkommen. Nur eine Generation. In der Schweiz fehlt sie der Ebene.

II. Pieridae.

Pieris* Schrank forma (nicht var.!) ***napaeae* Esp. Häufig. Ab. (♀) ***bryoniae*** O. bis jetzt nicht bekannt, aber sicher in der Tatra vorhanden. Der bekannte Theoretiker Weissmann, dessen descendentale Ausführungen eine Entgegnung seitens Schilde gefunden, hält sie für primäre, formam ***napi*** L. für secundäre und ***napaeae*** für die genetisch jüngste (tertiäre) Form.[1]

Pieris forma (nicht var.!) ***bellidice*** O. Von Watzka bei Lemberg und Jaroslau im Mai beobachtet; auch bei Brody in einem Stücke von Viertl gefangen. (Forma aestiva ist *daplidice* L. Nirgends selten).

Leucophasia* Stph. forma (nicht var. und ab.) ♂ ***diniensis* B., ♀ ***erysimi*** Bkh. Weit verbreitet, bei Lemberg entdeckt (Garbowski).

[1] Vergl. Frey, Die Lepidopteren der Schweiz, 1880, S. 21, b.

Digitized by Google

**Colias* F. *chrysotheme* Esp. Ein Paar im Sommer 1874 bei Jaroslau auf einem Kleefelde entdeckt (Watzka).

Colias myrmidone F. Fliegt jährlich bei Lemberg, besonders in Hołosko und Brzuchowice; die erste Generation sehr spärlich. Auch an anderen Orten habe ich sie gefangen, z. B. an dürren Sandflächen bei Szkło.

**Colias* ab. (♀) *alba* Stdgr. Sehr local und einzeln; nur in besonders heissen Jahren zahlreicher unter den ♀♀ der zweiten Generation; Brzuchowice, Hołosko, bei dem Promenadewäldchen Pohulanka, Mitte Juli bis Ende August. Ab. *alba* aus Steiermark (im Wiener Hofmuseum) sieht anders aus als die galizische; sie ist viel kleiner, die schwarze Randbinde der Vorderflügel ist blasser, mehr ausgebreitet und verwaschen, die Flügelbasis sehr stark grau bestäubt. Galizische *Alben* sehen der ab. (♀) *helice* Hb. sehr ähnlich, nur ist die Randbinde verschmälert, ihre Flecken sind zahlreicher, die Hinterflügel viel heller, mit grösseren und kantigeren Randflecken, an der Unterseite der Vorderflügel die centrale Makel nicht gekernt und die mit dem Saume parallele Fleckenreihe nur schwach entwickelt. Bei manchen Stücken verschwinden die weissen Flecke der Randbinde fast gänzlich. Keferstein[1] kennt sie unter den weissgelben ♀♀ der Coliasarten nicht.

**Colias* ab. *pallida?* Stdgr.? Aberratio *flavescens* gehört zu den seltensten *Myrmidone*-Formen, die wir hier beobachtet haben; fliegt an Waldwiesen, zwischen Hołosko und Rzęsna an *Cytisus* sp. (nicht *nigricans*; vergl. die Biologie in der Wiener ent. Monatss.), *Spartium* und anderen Papilionaceen, auch an Kleefeldern. Die Farbe der Oberseite hält die Mitte zwischen der ab. *alba* und der Hauptrace und ist einigen Banater ♂♂ im Wiener Hofmuseum recht ähnlich, bei welchen die graue Bestäubung der Hinterflügel fast gänzlich verschwindet. Sie dürfte der ab. *pallida* in Staudinger's Listen entsprechen, die ich nicht kenne. Falls auch die *pallida* noch nicht beschrieben wurde, dann möchte ich diese weissgelbe, von der *alba* ganz abweichende Form als ab. *flavescens mihi* aufstellen.

---

[1] A. Keferstein, Über die Tagschmetterlings-Gattung *Colias* F. In den Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1882, S. 449.

Digitized by Google

**Colias* hybr. *myrmidone* ♀ × *hyale* ♂, (ab. *alba*). Von Watzka Mitte Juli 1888 auf Brachen zwischen Rzęsna und Brzuchowice aufgefunden. Von der Grösse eines kleinen *hyale* L., die Randbinde entsprach derjenigen bei *myrmidone* ♀; die Grundfarbe war blassgelb. Collectio Wiskott in Breslau.[1] Es ist hervorzuheben, dass nach der citirten Monographie von Keferstein (S. 451, 452, 457) *myrmidone* und *hyale* zu ganz verschiedenen Gruppen der Gattung Colias gehören.[2]

**Colias* hybr. (♀) *edusa* F. × *myrmidone* Esp. Dieses, im Juli 1878 neben einem Kleefelde bei Jaroslau gefangene Exemplar ist habituell mit der Herrich-Schäffer'schen ab. *helena* sehr verwandt; die Grösse und der breite schwarze Aussenrand entspricht der *edusa*, die flammende Grundfarbe der *myrmidone*. Collectio Wiskott in Breslau.[3]

Rhodocera B. *(Gonopteryx) rhamni* L. Von ihr wurde einmal ein zierliches, fast um die Hälfte kleineres Exemplar gefangen, wahrscheinlich zur dritten Generation gehörend, welche theoretisch gut möglich ist.

III. Lycaenidae.

Thecla F. *w. album* Knoch. Auch bei Lemberg, in zwei Exemplaren Ende Juni in Krzywczyce gefunden.

Thecla pruni L. Wie die vorige.

(*)*Polyommatus* Latr. *rutilus* Wernb. In einigen Exemplaren, meistentheils ♀♀, bei Lemberg entdeckt. Podolien.

**Polyommatus* ab. *confluens* Gerhard. (Subtus punctis confluentibus). Einige ♀♀ im Juni und Juli an einer nassen Stelle bei der Winniker Kaiserstrasse geflogen. Auch der Typus, hippothoë L. ist selten.

Polyommatus dorilis Hufn. Nicht selten. Am 28. Mai 1891 habe ich ihn in ungewohnten Massen an einer Waldwiese bei

---

[1] Die Bemerkung des M. Standfuss über derartige Hybriden (Handbuch für Schmetterlingssammler, 1891, S. 48) kann sich ohne Zweifel nur auf dieses Lemberger Exemplar beziehen.

[2] Vergl. auch H. A. Hagen, Zur Bastardfrage. Stett. entom. Zeitschrift, 1858.

[3] Über die Entwicklung von *edusa*, vergl. F. W. Frohawk, On the earlier Stages of Colias Edusa. The Entomologist, 1892, p. 201.

Digitized by Google

Rzęsna gesehen, zusammen mit *Euchloë cardamines* L., *Neptis aceris* Lep. und *Euchelia jacobaeae* L.

Lycaena F. forma *polysperchon* Berg. Diese Form habe ich häufig in sonnigen Holzschlägen bei Lemberg gesehen; auch von Viertl und Żebrawski angegeben.

Lycaena corydon Poda. Nowicki hat nur ein ♀ in Janów gefangen. Diese Art ist aber häufig und verbreitet; ♀♀ viel seltener als ♂♂.

Lycaena daphnis S. V. (meleager Esp. im Cat. Stdgrs.) Anfangs Juli 1888, 1889 sehr zahlreich bei Lemberg beobachtet.

Lycaena ab. (nicht var.!) *stevenii* Tr. Ein Weibchen anfangs 1887 von Watzka auf einer Waldwiese bei Krzywczyce entdeckt; auch Werhratski hat sie aus Podolien verzeichnet.

(*) *Lycaena admetus* Esp. In einem ♂ auf einer Waldwiese bei Winniki im Sommer entdeckt. Soll weiter verbreitet sein.

Lycaena damon S. V. Dieser Bläuling, welchen Nowicki schon früher in Podolien vermuthet hatte, wurde wirklich gefunden am 16. und 17. Juli auf der Czartowska Skała. (Ausserordentlich zahlreich habe ich ihn am Bisamberge bei Wien im Sommer fliegen gesehen.) Podolien.

**Lycaena* forma (nicht var.!) *parvipuncta* Fuchs. Diese Form von *argiolus* L. wurde bei Lemberg gefunden; tiefer, krautreicher, für Lycaenen und überhaupt für Lepidopteren sehr günstiger Graben zwischen dem Krzywczycer und Lesienicer Walde (Legit Garbowski).

Lycaena sebrus B. Von Nowicki bei Janów erbeutet, lebt *sebrus* auch bei Lemberg (Czartowska Skała), doch ebenfalls einzeln und local.

Lycaena alsus S. V. (*minima* Fuessly im Cat. Stdgrs.) Ebenso, etwas häufiger. Auch für Krakau von Żebrawski angegeben.

Lycaena semiargus Rott. Bei Lemberg im Frühjahr die häufigste Art. Die ♂♂ sind manchmal sehr intensiv tiefblau gefärbt.

[**Lycaena* ab. *caeca* Fuchs. Es scheint mir, dass auch diese Form des *semiargus* unter gewöhnlichen vorkommt, doch wurde sie von uns noch nicht beobachtet.]

Digitized by Google

**Lycaena cyllarus* Rott., aberratio, *subtus punctis nigris in strigas nigras extensis.* Im Frühjahre (1887?) in der Nähe des Helenenthales von mir erbeutet (Collectio Watzka).

**Lycaena jolas* O. 2—3 Exemplare am 20. Juli 1877 bei Iwonicz im Vorgebirge aufgefunden (Watzka).

Lycaena euphemus Hb. Nowicki hat ihn nur in seiner »Nomenclatur« ohne jede Bemerkung angeführt. In einigen Exemplaren im Helenenthale bei Lemberg anfangs und Mitte Juli 1879 und 1888 gefunden. Soll auch weiter verbreitet sein.

IV. Erycinidae.

Nemeobius Steph. *lucina* L. Sie war vor Jahren von Nowicki aus mehreren Gegenden, wenn auch als selten, angeführt; auch Firganek hat sie bei Alt-Sandec beobachtet. Bei Lemberg liess sie sich jedoch niemals sehen; erst im Jahre 1891 habe ich ein noch frisches Stück am Rande einer dürren, mageren Kieferwaldwiese bei Rzęsna am 28. Mai gefunden: Sie kommt auch im Gebirge vor, nach Rogenhofer bis 1000 *m.* In der Schweiz fing sie einmal (1879) Christ im August; also 2 Generationen?

V. Apaturidae.

**Apatura* F. ab. *jole* S. V. Ein fast ganz reines Exemplar in der Sammlung des Herrn Prof. Watzka.[1]

Apatura var. (an subspecies?) *clytie* S. V. In Galizien, wenigstens bei Lemberg und in Perenówka bei Rohatyn viel häufiger als die für die Hauptrace gehaltene *ilia* S. V.; meines Erachtens ist aber eine von ihnen schon eine »species Darwiniana« geworden. Josef Mann hat bewiesen, dass die Schuppen von *clytie* und *ilia* bedeutend differiren. Arnold Spuler[2] hält die Gruppe *Metis-Clytie* für die Stammform, *Iris-Ilia* für die jüngere Form wegen der anderen Rhopalocerengruppen mehr

[1] Eine sehr interessante Aberration von *iris* L. (♀) wurde in Schlesien aufgefunden; die ganze weisse Zeichnung auf der Oberseite, mit Ausnahme der vorderen Partie der Mittelbinde der Hinterflügel, ist intensiv gelb; die Form entspricht also vollkommen der *clytie* S. V.! (Vergl. Pilz, *Apatura iris.* Entomologische Zeitschrift, Jahrgang 1891, S. 87).

[2] Vergl. die interessante Abhandlung Spuler's: Zur Phylogenie der *Apatura*-Arten. Stettiner entom. Zeitschrift, Jahrgang 1890.

Digitized by Google

ähnelnden Zeichnung und ihres intensiveren Schimmers, indem er die Entstehung der Arten bei Tagfaltern und Sphingen grösstentheils der sexuellen Zucht, bei Heteroceren aber hauptsächlich der natural selection zuschreibt. Rogenhofer verzeichnet *clytie* als Varietät. Die Wahrheit könnte man hier nur durch Zucht ermitteln; aber auch dabei müsste man cum grano salis folgern, da unter den einen auch manches Stück der anderen Form durch Rückschlag entstehen könnte. Die Eier zu bekommen wollte mir selbst nach der W. H. Edwards'schen Methode nicht gelingen.

**Apatura* ab. (nicht var.) *metis* Frr. Ein sicheres ♀ wurde bei Lemberg entdeckt. (Collectio Watzka.)

VI. Nymphalidae.

Limenitis F. *populi* L. In Krzywczyce, Lesienice, Brzuchowice und anderen vielen Orten bei Lemberg und in Galizien häufig oder (♂♂) gemein; einmal selbst in meinem Garten mitten in der Stadt ein todtes Exemplar. Am besten bei einem schattigen Brunnen, wie im Helenenthale, zu fangen.

Entomologische Liebhaber wollen darüber nicht einig werden, wann eigentlich das ♀ fliege; ich schliesse mich natürlich der Aussage Freund Grützner's[1] an, und kann sicher behaupten, dass die Flugzeit des ♀ dieselbe ist wie die des ♂, also zwischen 9 und 11 Uhr Vormittags liegt. Im Helenenthale, wo ich das Weibchen öfters beobachten konnte, kommt es gewöhnlich zu dem erwähnten Brunnen nicht, sondern hält sich etwas abseits bei einem Waldwege auf, wo es oft in zwei Mannshöhen an Zweigen ausruht oder sich auf den Boden niederlässt; auch legt es selten so grosse Strecken zurück wie das fliegende ♂ und ist mehr local; dass es sich manchmal auch Nachmittags hinauswage, kann man ihm nicht verbieten.

Die Raupe lebt nach der letzten Häutung[2] nicht so sehr verborgen, wie es oft angegeben wird, da ich sie zu wieder-

[1] Vergl. Entom. Zeitschrift, Centralorgan der intern. entom. Vereines, IV. Jahrgang, S. 131 und V. Jahrgang, S. 227.

[2] Über das Leben der Raupe vor der Überwinterung vergl. Georg Dorfmeister, Zur Lebensart der Raupe der *Limenitis Populi* O. Schriften des zool.-botan. Vereines in Wien, 1854.

Digitized by Google

holten Malen in Holzschlägen an jungen Zitterpappeln im Vorbeigehen gefunden und auch ein prächtiges ♀ erzogen habe; seine Raupe wurde am 20. Mai in Krzywczyce gefunden, hat sich am 22. aufgehängt, am 23. in der Früh in eine Puppe verwandelt, welche am 4. Juni (also nach kaum 11 Tagen) genau um 6 Uhr abends den weiblichen Falter lieferte.[1] Ich bezweifle sehr die Richtigkeit der Angabe Dorfmeister's (l. c.), er habe eine Raupe, welche am 17. Mai in ihrem Wintergehäuse sass, also kaum 10—15 *mm* lang sein konnte, am 5. Juni bereits als Puppe gefunden; er skizzirt in der Fig. *F.* die Lage der Puppe. Bei mir war die Puppe — ich habe nur eine Raupe zur Verwandlung gebracht — frei auf einem Blattstiele der stramm im Zuchthause stehenden Futterpflanze aufgehängt, weit vom eigentlichen Blatte entfernt, ähnlich, wie sie Hübner abbildet. Das Gespinnst, welches die Puppe trug, war kürzer als bei Dorfmeister. Die Blätter von *Populus pyramidalis* Roz. kann die Raupe nicht geniessen und verhungert.

Limenitis ab. *tremulae* Esp. Von Nowicki als »ziemlich häufig« angeführt, gehört hier diese Form zu Seltenheiten ersten Ranges; schon seit Jahren ist kein Stück vorgekommen.

†*Limenitis sibylla* L. Nur aus Westgalizien, mir nie vorgekommen; Watzka will ein Stück im Reviere Korycina bei Hołosko aufgefunden haben. Podolien?

Neptis F. *lucilla* L. (*camilla* Esp.) Im Vorgebirge der Karpathen verbreitet, aber sehr einzeln; ich sah sie nur einmal am Wasserfalle des Flusses Pruth bei Dora (im August 1888), ohne sie wegen des Abgrundes fangen zu können. Viertl hat sie ebenfalls in der Nähe von Dora, Nowicki in den Pieninen beobachtet. Auch in der Ebene, z. B. bei Jaroslau, aber noch seltener als im Gebirge.

Neptis aceris Lepechin (*sappho* Pall). Überall bei Lemberg, besonders im Helenenthale und bei Czartowska Skała von Mitte Mai gemein, doch sind ganz reine Exemplare selten

---

[1] Diese Daten, welche ich meinem sorgfältig geführten Tagebuche entnehme, sind vollkommen sicher. Bei Dorfmeister hing die Puppe circa zwei Wochen; die Stunde des Ausschlüpfens ist nicht angegeben.

Digitized by Google

zu bekommen;[1] das ♀ nicht seltener als das ♂. Der Falter fliegt den ganzen Tag hindurch an Waldrändern; eierlegende ♀♀ gehen tiefer in den Wald, die Nahrungspflanze *Orobus vernus* L. zu suchen.«[2]

Araschnia Hb. (*Vanessa* im Cat. Stdgrs.) forma *levana* L. Überall, doch selten. Raupen im Herbst gemein. Am 15. September d. J. habe ich ein Raupennest gefunden, welche eben ihre letzte Häutung durchmachten; ich nahm sie zu Präparationszwecken mit und etwas Futter ihnen beilegend, musste ich sie wegen Zeitmangel auf ein paar Tage vernachlässigen; fast alle gingen zu Grunde, nur fünf haben sich den 20. d. M. aufgehängt; davon ist eine zu Grunde gegangen, eine zweite vermochte nicht die Raupenhaut vom Kopfe abzustreifen, drei lieferten jedoch winzige, muntere Puppen, obwohl sie nach der letzten Häutung fast nichts gegessen haben.

**Araschnia* ab. *porima* O. In einem interessanten Stücke in einem tiefen, feuchten Waldgraben in den Doraer Karpathen im August 1888 entdeckt. (Legit Garbowski.)

Araschnia forma *prorsa* L. Stellenweise (Perenówka) sehr häufig; manche Exemplare aus Dora mit sehr wenig Roth nähern sich der Varietät *nigricans* Stdgr.

Vanessa F. *xanthomelas* Esp. Verbreitet und local; Szkło, Lemberg; hier in manchen Jahren im Juli sehr zahlreich, z. B. 1889 im Krzywczycer Walde. Auch von Werhratski angeführt.

**Vanessa* ab. *ioides* O. Ein sehr kleines Tagpfauenauge habe ich im August in Janower Steinbrüchen gefangen; sonst nur durch Zucht.

**Vanessa* ab. *sardoa* Stdgr. Gegensatz zu *ioides*. Ebenfalls nur in einem Exemplare Ende Juli entdeckt. (Collectio Watzka.)

Pyrameis Hb. (*Vanessa* im Cat. Stdgrs.) *atalanta* L. Nur im Spätsommer häufig. Noch als Knabe, als ich vor

---

[1] Siehe meinen Aufsatz in der Gubener entomologischen Zeitschrift vom Februar 1892.

[2] Eine ausgezeichnete biologische Schilderung lieferte A. Gartner aus Brünn, wo der Falter auch heimisch ist. Vergl. Stettiner entom. Zeitschrift, 1860, S. 291.

Digitized by Google

Jahren nebst einigen *D. euphorbiae* auch eine *Atalanta*-Raupe Ende August zur Verpuppung gebracht. Diese Puppe hat ganz bestimmt überwintert und gab im Frühling einen guten Falter.[1] Das ♀ unterscheidet sich vom ♂ durch eine kleine, runde, weisse Makel auf der rothen Binde der Vorderflügel.[2]

**Pyrameis* ab. *elymi* Rmbr. (H.-S. Fig. 157). Ein Exemplar dieser aparten *Cardui*-Form soll (nach Watzka) in Ostgalizien im Hochsommer angetroffen worden sein. Von der *Pyr. cardui* L. wird behauptet, dass ein unbegattetes Weibchen mehrere Jahre am Leben bleiben kann.[3]

(*)Melitaea F.[4] *trivia* S.V. Äusserst selten. In einem kleinen Stücke auf der tagfalterreichen Waldwiese in Perenówka bei Rohatyn entdeckt (Garbowski). Dieser Fund wird durch ein anderes Exemplar, welches Viertl bei Stanisławów erbeutet hat, bestätigt. Mein Stück ähnelt der var. *nana* Stg.

Melitaea athalia Rott. Bei uns die gemeinste *Melitaea*; zusammen mit ihr fliegt an kleinen, sonnigen Waldstellen auch *M. didyma* O., aber in kleinerer Zahl und etwas mehr local *M. athalia* variirt oft auf der Oberseite; auf der Unterseite ist nur die dunkle Theilungslinie der gelben centralen Binde der Hinterflügel bei manchen Stücken sehr stark entwickelt, bei anderen kaum angedeutet. Die kleine, gelbe, von Meyer-Dür für *parthenie* hervorgehobene Vorderrandsmakel auf der Oberseite des ersten Flügelpaares ist auch hier oft sehr schön entwickelt.

**Melitaea aurelia* Nick. Watzka behauptet, er habe vor Jahren (1877, 1879) im Helenenthale mehrere Exemplare gefangen, welche auch von Staudinger und Standfuss für diese Art erklärt wurden. Ich bezweifle aber die Richtigkeit dieser Beurtheilung und vermuthe darin die folgende Form.

---

[1] Vergl. Pabst, Anfrage (Gubener Entom. Zeitschrift, 1892, S. 68); Standfuss, Antwort (l. c. S. 76); Rogenhofer (Lepidoptera des Gebietes von Herrnstein etc. Wien, 1885, S. 8 [52]; Prittwitz u. A.

[2] Über die Vanessen vergl. J. Bemmelen, Über die Entwicklung der Farben und Adern auf Schmetterlingsflügeln. Nederland. Dierkund. Verein, 1889.

[3] Vergl. Paolo Mantegazza, Hygieine der Liebe, S. 16.

[4] *Melithaea cynthia* S. V. wurde bis jetzt, selbst in der hohen Tatra, nicht beobachtet.

Digitized by Google

(*)*Melitaea veronicae* Dorfmeister (= *britomartis* Assmann). Speyer behauptete mit Recht, dass in der speciellen Lepidopterenkunde Schwierigkeiten vorkommen, auf welche der Coleopterologe vielleicht nur bei der *Car. violaceus*-Gruppe stossen kann. Dazu gehört eine zusammen mit der *athalia* fliegende, sehr variirende Form, welche wohl zur *veronicae* passen wird. Nowicki hat ebenfalls gewisse bei Sambor und Lemberg gesammelte Exemplare als *britomartis* verzeichnet, doch kann hier seine Bestimmung nicht entscheidend sein. In keinem der zahlreichen Aufsätze von Speyer, Ziegler u. a., welche diese Gruppe behandeln, wurden Merkmale angegeben, welche eine jede hierher gehörende Form mit voller Sicherheit beurtheilen liessen, am wenigsten in der neuesten, weitschweifigen Dissertation von Rühl.[1] Im Staudinger'schen Cataloge wird *veronicae* und *britomartis* als eine identische Varietät der *aurelia* Nick. untergeordnet. Es sind ohne Zweifel Arten, welche sich erst abspalten und bilden.[2] Die Raupen dürften hier entscheiden, sind aber leider sehr schwer zu erlangen.

Melitaea parthenie Bkh. Diese von Nowicki bei Sambor entdeckte Art hat Watzka auch bei Lemberg Ende Juni und anfangs Juli beobachtet. Czartowska Skała. (?).

---

[1] Fritz Rühl, Beitrag zur kritischen Sichtung der Melitaeen-Gruppe *Athalia* Rott., *Parthenie* Bork. und *Aurelia* Nick. Societas entomologica, vom 1. October 1889 bis zum 1. December 1890. Andere mir bekannte Abhandlungen befinden sich in der Stettiner entom. Zeitung.

[2] Nach H. Frey (Die Lepidopteren der Schweiz, Leipzig, 1880) ist *Melitaea asteria* Frr. die älteste, während der Quartärformation lebende Stammart; von ihr dürften sich andere, jüngere Formen folgendermassen ableiten:

Asteria (Stdgr. fragt: an spec. Darw.? an *Aurelia alpina*? — Summ. Alp., localiter)

var. *Varia* Meyer-Dür (Summ. Alp., Helv.)

Athalia Rott. (Eur.) — *Aurelia* Nick. (Germ. s., or., Helv., Ross.,...)

? — *Parthenie* Bkh. (Germ. or. mer., Helv., Gal.)

Dictynna Esp. (Eur. centr....)

Wohin gehört aber die *britomartis*-artige Form?

Digitized by Google

[*?Argynnis* L. *aphirape* Hb. Jedenfalls äusserst selten. Ich zweifle aber, ob diese Art wirklich im Gebiete beobachtet wurde.]

Argynnis euphrosyne L. Zusammen mit *selene* S.V. der gemeinste Tagfalter im Mai. Żebrawski kennt sie nicht, Nowicki verzeichnet sie als sehr selten.

†*Argynnis* ab. (nicht var.) *arsilache* Esp. Sie soll von Viertl als grosse Seltenheit im Juli entdeckt worden sein. Die Hauptform *pales* S.V. lebt hauptsächlich im Tatragebirge

Argynnis niobe L. Weit verbreitet und stellenweise. Bei Lemberg, Krakau.

**Argynnis* var. *eris* Meigen. Auf einer Waldwiese bei Dora (sonniger Bergabhang) im August 1888 entdeckt (Garbowski). Wird auch bei Lemberg gefangen.

Argynnis adippe L. Von Nowicki und Żebrawski als Seltenheit angeführt; wir haben sie ziemlich häufig bei Lemberg beobachtet; Lesienice, Helenenthal, Helowszczyzna bei Hołosko.

**Argynnis* ab. (nicht var., wie bei Rogenhofer l. c.) *cleodoxa* O. Bei Lemberg sehr selten. Drei Stücke im Helenenthale von Watzka gefangen.[1]

Argynnis laodice Pallas. In der zweiten Hälfte des Juli und im August, bei der Czartowska Skała, im Helenenthal, besonders in dem erwähnten sonnigen Graben zwischen Krzywczyce und Lesienice gemein; fliegt in der höchsten Tageshitze. Anderswo soll sie feuchte Niederungen vorziehen.

**Argynnis* ab. *aspasia* Garbowski (Entomol. Zeitschr. 1892). *Supra omnibus punctis nigris in radios nigros symmetrice confluxis.*[2] Im heissen Sommer 1886 auf der Czartowska Skała von Watzka entdeckt. Hochselten.

**Argynnis* ab. (nicht var. wie bei Rogenhofer l. c.) *valesina* Esp. Überall, wo *paphia* L. fliegt, aber sehr spärlich; von Watzka drei Stücke Ende Juli bei Lemberg (Helenenthal, Czartowska Skała, Hołosko) und von mir in einem Walde der

[1] Diese Exemplare wurden von Ribbe sen. determinirt.

[2] Auch die Unterseite der beiden Flügel ist dunkler gefärbt, aber nicht in dem Grade, wie z. B. bei der *iaponica* Ménétriès (Enum. corpor. anim., Pl. X, fig. 3).

Digitized by Google

Doraer Karpathen Mitte August erbeutet; sitzt gern an Disteln. Schon Żebrawski hat sie gehabt, ohne den Namen zu kennen; er schreibt in seiner Fauna von Krakau, S. 144: »Ich besitze eine Spielart aus Krzyżtoporzyce (bei Krakau), deren Grundfarbe oben dunkel ölgrün ist.« Nowicki entging dies.

Argynnis pandora S.V. Sehr local. Einmal bei Krakau; auch bei Brody soll sie gefangen worden sein. Ich vermuthe sie zahlreicher an der bessarabischen Grenze Galiziens, bei Okopy.

VII. Satyridae.

Melanargia Meigen ab. (nicht var.!) *leucomelas* Esp. Sehr selten. Bei Jaroslau und Brody erbeutet.[1]

Maniola Schrank (1801, Meigen; *Erebia* Dalm. im Cat. Stdgrs.) *medusa* F. Sehr zahlreich; überall an sonnigen Waldrändern und Wiesen die gemeinste Art; eine zweite Generation haben wir hier noch nie beobachtet.

Maniola medea S.V. (*aethiops* Esp. im Cat. Stdgrs.) Viel seltener und nur stellenweise; Ost- und Westgalizien.

**Maniola* var. (?ab.) *adyte* Hb. Im August 1883 an einer Waldwiese bei Krynica (Westkarpathen) ein ♀ als eine ausgezeichnete Seltenheit erbeutet (Watzka).

[?**Satyrus* F. *hermione* L. In meinem Sammlungscataloge ist sie aus Dora (August 1888) verzeichnet; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass ich die Doraer Stücke mit den im Neutragebirge (an der ungarischen Seite der Karpathen) gefangenen Hermionen verwechselte.]

Satyrus alcyone S.V. Besonders in Westgalizien, in felsigen Nadelwäldern.[2]

**Satyrus circe* F. Zwei bis drei Exemplare bei Dora; Steinernes Meer am Wasserfalle des Pruth (Garbowski).[3]

---

[1] *Melanargia iapygia* Cyr. Ein Faunist berichtet, er habe diese Art in Tarnopol in einem Quodlibet gesehen, welches nur aus dortigen Schmetterlingen zusammengestellt sein soll; es ist offenbar ein Irrthum.

[2] Rogenhofer (l. c.) hält beide für gute Arten, auch wegen der Verschiedenheit der ersten Stände.

[3] Vergl. F. Schille, Satyrus circe. Societas entomologica, V. Jahrgang, Nr. 21. Gemein ist dieser Falter nur an der ungarischen Seite der Karpathen, z. B. bei Dedowetc bei Tepla-Trencsin.

Digitized by Google

Satyrus briseis L. Weit verbreitet, stellenweise, an felsigen, sonnigen Abhängen. Ich habe sie nur an der ungarischen Seite der Karpathen, im Neutragebirge begegnet. (Massenhaft im Küstenlande.)

Satyrus semele L. Überall gemein; Rzęsna, Janów, nur an Kieferstämmen.

**Satyrus arethusa* S.V. Bis jetzt sehr selten, in einem Exemplare entdeckt (Garbowski).

†*Satyrus statilinus* Hufn. In Westgalizien verbreitet, aber selten; von Żebrawski entdeckt.

Satyrus dryas Scop. Sehr verbreitet, stellenweise gemein. Eine prächtige Aberration mit drei grossen blauen Augen auf den Vorderflügeln ist im Helenenthale am 1. August 1877 gefunden worden (Watzka).

**Pararge* Hb. var. *adrasta* Hb. Zwei Stücke dieser reizenden Form stammen von Lemberg (Garbowski).

Pararge megaera L. Die gemeinste Art, besonders im Hochsommer. Setzt sich gern auf *Leontodon* und *Hieracium*.

**Pararge* var. *egerides* Stdgr. Zusammen mit *P. aegeria* L. stellenweise häufiger (Garbowski).[1]

Pararge achine Scop. Bei Lemberg im Juni ganz gemein, für die Fauna sehr charakteristisch. Die ♀♀ viel seltener als ♂♂.

Epinephele Hb. *lycaon* Rott. Weit verbreitet, aber sehr einzeln; Lemberg, Krakau, Sandez.

**Epinephele* ab. *caeca* Fuchs. Als grosse Seltenheit Ende Juli 1878 im Helenenthale von Watzka aufgefunden.[2]

**Coenonympha* forma (var?) *lyllus* Esp. Ich habe ihn einmal unter gewöhnlichen *C. pamphilus* L. im Helenenthale getroffen.

**Coenonympha* var. *philoxenus* Esp. Diese Form des *tiphon* Rott. wurde in einem Stücke an einer feuchten Stelle

---

[1] Nowicki verzeichnet ausdrücklich *Par. aegeria* Linnée (nicht Ochsenheimer); er musste aber auch *egerides* vor sich gehabt haben. Bei Wien fehlt die Stammform.

[2] Watzka hält sein Exemplar für die ab. *arete* Müller; wahrscheinlich kennt er die Fuchs'sche, erst später aufgestellte Form nicht. Rogenhofer hält unrichtig die Form *arete* für Varietät.

Digitized by Google

zwischen Lemberg und Winniki am 22. Juli 1880 gefunden (Watzka).

VIII. Hesperidae.

(*)*Spilothyrus* Dup. *althaeae* Hb. Sehr selten, aber weit verbreitet. Das podolische Hochplateau, auch bei Lemberg. Krakau.

†*Spilothyrus lavatherae* Esp. Sehr selten. Nur aus Westgalizien bekannt.

Pyrgus (*Syrichthus* B. im Cat. Stdgrs.) sp. (an var.?) *serratulae* Rbr. Weit verbreitet, doch spärlich. Bei dem grossen Teiche bei Janów. Auch im Vorgebirge.

†*Pyrgus carthami* Hb. Von Nowicki für Tatra angegeben. Wurde auch in der Ebene bei Brody aufgefunden

Pyrgus ab. (?var.) *caecus* Frr. (*Sensu* Stdgri, *non* Freyi). Schon von Nowicki bemerkt. Ein Exemplar aus Hołosko (Collectio Watzka).

(*)*Pyrgus sertorius* Hoffmannsegg (*sao* Hb. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet, aber nicht häufig. Wird wahrscheinlich von Sammlern nicht richtig von *P. malvae* L. unterschieden.

Cyclopides Hb. *morpheus* Pall. Lebt in Ostgalizien, z. B. bei Tarnopol, Okopy.

Ausser den genannten leben in Galizien noch folgende Rhopaloceren (und sind sämmtlich bei Nowicki verzeichnet):

I. *Papilio podolirius* L.; *Parnassius apollo* L.

II. *Aporia crataegi* L.;[1] *Pieris brassicae* L., *rapae* L., *napi* L., *daplidice* L.; *Leucophasia sinapis* L.; *Colias* ab. *europomene* O., *hyale* L., *phicomone* Esp., *edusa* F.; *Enchloë* (*Anthocharis* im Cat. Stdgrs.) *cardamines* L.[2]

III. *Thecla betulae* L., *spini* S.V., *ilicis* Esp., *acaciae* F., *quercus* L., *rubi* L.; *Polyommatus virgaureae* L., *alciphron* Rott., *phlaeas* L., *amphidamas* Esp.; *Lycaena argiades* Pall.,

---

[1] Manchmal in furchtbaren Massen, im Frühling als Raupe; das letztemal im Jahre 1881 oder 1882; jeder Zweig in meinem Lemberger Garten war mit den Raupen buchstäblich bedeckt.

[2] Die Worte Nowicki's: »♀ ♀ *difficillime reperiuntur*« sind übertrieben.

Digitized by Google

aegon Hb. (Schiff. im Cat. Stdgrs.), *argus* L., *orion* Pall. *hylas* S.V. (*baton* Berg. im Cat. Stdgrs.), *agestis* S. V. (*astrarche* Brgstrsr. im Cat. Stdgrs), *icarus* Rott., *eumedon* Esp., *bellargus* Rott., ab. *ceronus* Esp., *dorylas* S. V. (*hylas* Esp. im Cat. Stdgrs.), *argiolus* L., *cyllarus* Rott., *alcon* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.), *arion* L., *arcas* Rott.

VI. *Grapta* Kirby (*Vanessa* im Cat. Stdgrs.) *c. album* L. (Esp. im Cat. Stdgrs.); *Vanessa polychloros* L., *urticae* L., *antiopa* L.;[1] *Pyrameis* (*Vanessa* im Cat. Stdgrs.), *cardui* L.; *Melitaea maturna* L., *artemis* S.V. (*aurinia* Rott. im Cat. Stdgrs.), *phoebe* S. V. (Knoch im Cat. Stdgrs.), *dictynna* Esp.; *Argynnis selene* S.V., *dia* L., *daphne* S. V., *ino* Esp. (Rott. im Cat Stdgrs.), *hecate* S. V. (Esp. im Cat. Stdgrs.), *latonia* L., *aglaja* L., *paphia* L.

VII. *Maniola epiphron* Knoch, *pyrrha* S. V. (*manto* Esp. im Cat. Stdgrs.), *lappona* Esp., *gorge* Esp., *goante* Esp. *pronoë* Esp., *ligea* L., *euryale* Esp.; *Pararge maera* L., *hiera* F.; *Epinephele janira* L., *hyperanthus* L.; *Coenonympha hero* L., *iphis* S. V., *arcania* L., *tiphon* Rott.

VIII. *Spilothyrus malvarum* Hoffmannsegg (*alceae* Esp. im Cat. Stdgrs.); *Pyrgus alveus* Hb., *malvae* L.; *Thanaos* Boisd. (*Nisoniades* im Cat. Stdgrs.) *tages* L.; *Hesperia linea* S.V. (*thaumas* Hufn. im Cat. Stdgrs.), *lineola* O., ? *actaeon* Esp., *sylvanus* Esp., *comma* L.; *Carterocephalus palaemon* Pall.[2] *silvius* Knoch.

B. Heterocera Boisduval.

I. Sphingidae.

Acherontia O. *atropos* L. Fast überall, aber nur in Podolien zahlreicher; Trembowla; Okopy, wo sie zum Lichte öfters kommt, immer nur im Spätsommer; ein Exemplar wurde aber auch im Frühjahr 1890 mit ausgestelltem Honig in Hołosko geködert. Die Raupe lebt in Galizien blos auf *Solanum tuberosum* L., *Cucurbita lagenaria* L. und *pepo* L.[3]

[1] Ein Raupennest habe ich 1890 auf einer jungen *Salix caprea* (bei Rzęsna) gefunden.

[2] Über die ersten Stände vergl. F. W. Frohawk, Life History of Carterocephalus Palaemon. The entomologist, 1892, p. 225.

[3] Vergl. Gubener Entom. Zeitschrift, V. Jahrgang, S. 50,

Digitized by Google

Sphinx O. *convolvuli* L. Überall. In Lemberg in der Stadt selbst, in meinem Garten als Raupe und Imago. Fliegt bis Mitte October.

Sphinx pinastri L. Häufig. Die Raupen besonders zahlreich anfangs September in Starzyska bei Szkło, an jungen *Abies excelsa* DC.; unter den ausgeschlüpften Faltern ein Exemplar ohne linke Antenne; dem entsprechend befand sich an der Puppe eine breite, kantige Rinne, deren Bekleidung sich grün erhielt. Die Raupen gehen oft an Muscardine zu Grunde, die Puppen werden vom *Cordiceps sphingum* Tulasne befallen.

Deilephila O. *galii* S. V. (Rott. im Cat. Stdgrs.). Sehr verbreitet, so wie andere Arten dieser Gruppe; nur in manchen Jahren zahlreich, so Mitte Juni 1889 im Helenenthale, bei Tage schwärmend. Nur eine Raupe habe ich in Dora an *Galium* sp. im Walde getroffen; sie ging bald an *Botritis bassiana* de Bary zu Grunde.

Deilephila euphorbiae L. Die Raupe ist in Galizien fast überall höchst gemein, von Ende Juli bis Ende September, besonders an Hutweiden und Fahrwegen. Sie bleibt vom Vieh, Landvolke und den Ichneumoniden verschont, nicht aber von Mermithiden und (nach Grentzenberg) Tachinen; auch gehen viele an einer Krankheit zu Grunde, die ich bacteriologisch noch nicht untersucht habe: die Raupe wird hypertrophisch gross, fällt auf einmal von der Futterpflanze ab und zerfliesst in eine faule Jauche; es war besonders der Fall, wenn das Futter im Wasser gehalten war.

**Deilephila* ab. *rubescens* mihi. Diese Form bedarf keiner Diagnose, da sie durch ihren Namen genügend bezeichnet ist. Es ist die rothe Abart der *D. euphorbiae*, welche überall mehr oder minder selten sich entwickelt. Ganz normale Exemplare zeigen oft Spuren von einem röthlichen Anfluge, hier sind die hellen Partien der oberen Flügel weichselroth, besonders dunkel auf der Saumbinde; der Aussenrand der centralen Diagonale bleibt fast immer ohne Roth. Auch die Röthe der Unterseite und der Hinterflügel ist gewöhnlich intensiver. Die Raupe ist ganz so gezeichnet wie die gewöhnlichen, die orangerothe Zeichnung übergeht aber in eine dunkel carminrothe. Auf einer trockenen Hutweide am Ufer des Sukielflusses zwischen

Digitized by Google

Bolechów und Bubniszcze ist diese Form sehr gemein und kommt fast ausschliesslich zur Entwicklung (etwa 90%); so ist sie an jener beschränkten Stelle und gewiss an vielen anderen zur Varietät geworden; gewöhnlich kommen diese dunklen Raupen nur sehr vereinzelt vor; sie nähren sich von *Euphorbia cyparissias* und weisen jede andere Euphorbiacee ab; Raupen, welche ich vom Lande im Herbst nach Lemberg brachte und denen ich nur die im Garten wuchernde *Euphorbia peplus* vorlegen konnte, gingen sämmtlich zu Grunde. Desto interessanter erscheinen mir die Worte des Classikers Pallas, eines russischen Entomologen aus dem XVIII. Jahrhundert, die ich hier citire: «*S. euphorbiae. Aliquoties Majo in campestribus ad Volgam (et Samaram?) circa Euph. pilosam et floribus volatu suspensa interdiu* (in Galizien niemals am Tage); *larva ad Jaicum passim in eadem et alia minore euphorbia Inderskiensium montium. Frequens etiam in Dauriae euphorbiis. In epilobio Sibiriae copiose 1770. Epilobium angustifolium et palustre, idemque Galium verum depascitur Larva 1770. In Sibiriae Euphorbiis frequens larvaque saepe intra mensem edit sphingem* (bei uns nur eine Generation); *quum alibi nunquam nisi post hiemem vel intra duos* (bei mir niemals)....; *Sp. euphorbiae larva Evonymo nutrita, dedit Sphingem obsoletissimi coloris, sine ullo rubore, griseam.*« Ein solches Exemplar befindet sich im Wiener Hofmuseum und bildet einen Übergang zur D. galii. Röthliche Formen kennt Pallas nicht, obwohl er die Art so oft beobachtete.

Unsere *ab. rubescens* war oft von Dilettanten zu der prachtvollen *ab. paralias* Nick. gezogen und als solche versandt.[1] Diese Formen sind jedoch nicht identisch und zeigen schon auf den ersten Blick sehr bedeutende Differenzen, welche sich allerdings leichter beobachten als beschreiben lassen. Ab. *Paralias* ist viel grösser, die dunklen Partien der Vorderflügel kommen schwächer als sonst zur Entwicklung, die grosse, ölbraune Makel unter der Mitte des Vorderrandes ist bedeutend grösser als gewöhnlich und horizontal sechseckig, die hellen

[1] Auch Frey (l. c.) nennt die röthlichen Stücke des Jura »*paralia*« (statt *paralias*).

Digitized by Google

Partien sind roth begossen; was die Einzelnheiten der Hinterflügel und der Unterseite betrifft, verweise ich auf die sorgfältige Originalbeschreibung des Autors.[1] Am wichtigsten ist der Charakter der Röthe: sie ist ganz gleichmässig ausgebreitet, nimmt also auch den Aussenrand der Diagonale ein, ist sehr schön und gleichmässig rosaroth (bei der ab. *rubescens* weichselroth)[2] und sieht so aus, als ob der Falter künstlich mit einer rothen, pulverisirten Farbe belegt wäre; das Saumfeld ist niemals verdunkelt. Bei den beiden Formen sind häufig auch die weissen Seitenstreifen an den Schulterdecken und am Kopf röthlich angeflogen. Die Raupen der ab. *paralias* wurden im österreichisch-italienischen Küstenlande (Littorale, Lido) gesammelt, von den gewöhnlichen — ebenso wie die der ab. *rubescens* — durch ihre Dunkelheit verschieden und mit *Euph. paralias* (daher die Bezeichnung) gefüttert. Die Puppe überwinterte. Später sammelte sie Nickerl in Sicilien. Ob *paralias* eine Aberration oder Varietät ist, bleibt noch zu untersuchen.

Ehe ich noch im Hofmuseum arbeiten und die prächtigen Originale Nickerl's vergleichen konnte, habe ich mir (1890?) vom Staudinger die ab. *paralias* als Raupe und Imago kommen lassen; ich erhielt einen ganz normal aussehenden, grossen (wahrscheinlich südeuropäischen) Falter, ohne jede Spur von Röthe, mit der Bemerkung, dass sich die in der Verkaufsliste als »*rubrescens*« verzeichnete Form von der gewöhnlichen *euphorbiae* durch ihren röthlichen Anflug, *paralias* aber nur durch Grösse und die Raupe unterscheide. Es leuchtet aus der Beschreibung Nickerl's ein, dass dies nicht richtig sein kann; das eingesandte Stück war nur eine grosse *D. euphorbiae*, was mir umso mehr Eintrag that, als der Preis für *D. euphorbiae* 10—20 Pfennig, für ab. *paralias* aber 3 Mark d. W. beträgt. Die Staudinger'sche Raupe ist allerdings sehr interessant, hellgelb, mit

[1] F. A. Nickerl, Böhmens Tagfalter. Prag 1837, S. 23. Die nicht illuminirte Abbildung will nicht viel sagen.

[2] Der Röthe der ab. *rubescens* würde etwa die Farbe »*coccineus*« (Nr. 58 *a* des Farbentableau in der »Terminologia entomologica« von Jul. Müller, 1860), derjenigen bei *paralias* die Farbe »*ruber*« (Nr. 57 *a*, l. c.) entsprechen.

Digitized by Google

schwarzer und rother Zeichnung und sieht habituell der Raupe der *D. nicaea* Prunn. ähnlicher aus wie einer gewöhnlichen Euphorbiaeraupe.[1] Eine Raupe, bei welcher die Hälfte eines jeden Segmentes ebenfalls hellgelblich ist, befindet sich in der Schausammlung des Wiener Hofmuseums.

In der Euphorbiaegruppe lässt sich noch eine dritte rothe Form, welche ich hier der Vollständigkeit halber anführe, sehr gut abgrenzen; es ist die auf der Insel Capri (1884) entdeckte, zweimal im Jahre schwärmende D. var. *grentzenbergi* Stdgr. (Entomolog. Nachrichten, Jahrgang XI, 1885, S. 10). Im k. k. Hofmuseum haben wir ein Staudinger'sches Originalexemplar; es ist ziemlich klein, sehr dunkel, mit anderen Aberrationen nicht zu vergleichen. Die rothe Färbung und die dunkle Zeichnung sind hier im höchsten Masse entwickelt. Im Habitus erinnert es einigermassen an die schöne Spielart, welche im Schmetterlingsbuche von F. Berge abgebildet ist, — und an *D. tithymali* Boisd., den schönsten und kostbarsten Schmetterling der spärlichen Fauna der Canarischen Inseln. Die letztere ist ohne Zweifel schon zu einer selbstständigen Art geworden und fliegt mehrmals im Jahre (an der südlichen Grenze des paläarctischen Gebietes). Von Boisduval[2] wird endlich eine Spielart der *D. euphorbiae* als ab. *esulae* (nach der *Euphorbia esula?*) aufgestellt, welche Staudinger in seinem Cataloge mit der Bemerkung »*an picta?*« anführt; eine ganz ähnliche Form beschreibt und bildet ab Herrich-Schäffer (Supl. 7); sein Stück gehörte einem gewissen Koch aus Frankfurt.

Ab. *rubescens* ist in Galizien sehr verbreitet; in den alten Sammlungen der Lemberger Universität habe ich einige Exemplare dieser Form gefunden, welche vermuthlich e larva erzogen wurden. Es wäre von Interesse festzustellen, wie weit sie gegen Norden ausgebreitet ist. Nicht eine jede dunkelrothe Raupe liefert einen röthlichen Falter. Aus einigen sehr dunklen Raupen, die bei Okopy (vom Fräulein v. L.)

[1] Ich sah ein ganz ähnliches, in Alkohol aufbewahrtes Exemplar aus Palästina. Vergl. Lederer, Verh. d. z.-b. Ges. in Wien, 1852, S. 91.

[2] J. A. Boisduval, Icones hist. des Lépidoptères nouv. Paris, 1832 bis 1841.

Digitized by Google

gesammelt wurden, entwickelten sich ausnahmslos normale *D. euphorbiae*.

Deilephila livornica Esp. Von Juni bis anfangs September, sehr vereinzelt; Stoposiany, Podhorodce, Gruszów, Lemberg. Ich vermuthe sie zahlreicher bei Okopy.

Deilephila elpenor L. Nicht häufig; Lemberg, in der Stadt selbst. Raupe besonders gern an *Ampelopsis quinquefolia*, womit sie auch am leichtesten und schnellsten erzogen wird: die erste Häutung erfolgt am dritten (fast bei sämmtlichen Exemplaren), die Verpuppung (das Eindringen in die Erde) am 18. Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei. Entwicklung im April.[1]

Deilephila porcellus L. Einzeln. Lemberg, Podolien. Im Gebirge steigt sie ziemlich hoch; eine Raupe habe ich am Gipfel des Klepacs (im Neutragebirge) gefunden.[2]

Smerinthus O. *tiliae* L. Eine Raupe bei Dora in einer Höhe von circa 800 *m* getroffen. Sonst überall.

**Smerinthus* ab. *brunnea* (Stdgr?). Bei Lemberg mehrmals von uns gefunden; im Jahre 1891 ein Exemplar in der Stadt selbst.

Smerinthus ocellata L. Stellenweise gemein. Nur eine Generation. Bei der Kaiserstrasse in Szkło fand ich (am 1. September 1889) an *Populus nigra* L. eine sehr grosse, roth gefleckte Raupe ohne Horn; sie lieferte ein Weibchen.[3]

Smerinthus populi L. Fliegt regelmässig in zwei Generationen; in Jaryna zwischen Szkło und Janów am 10. September noch ganz junge Raupen von *Populus tremula* L. geklopft. Bei dem gewöhnlich kühlen und nassen Herbstwetter werden die

---

[1] Dilettanten, welche sich in der letzten Zeit viel mit den Problemen der Descendenztheorie, wie mit der Mimicry, den Abschreckungsmitteln u. dergl. beschäftigen, breiten sich über die Raupe des Elpenor mit besonderem Vergnügen aus; von vielen Aufsätzen finde ich jedoch nur die witzigen Ausführungen J. Schilde's bemerkenswerth (in seinem merkwürdigen Werke contra Weissmann: »Schach dem Darwinismus«).

[2] *Daphnis* Hb. *nerii* L. wurde bis jetzt noch von Niemandem beobachtet.

[3] Huesmann beschreibt eine Hybridenzucht von *ocellata* mit *populi* L. (in der Isis). Im vorigen Jahrhundert soll sich bei Yung in Uffenheim *ocellata* mit *pinastri* L. begattet haben (nach Esper).

Digitized by Google

Raupen der zweiten Generation von *Micrococcus ovatus* Lebert verpestet und decimiert; sie bekommen dabei grosse, dunkle Flecke, besonders in der Nähe der Pedes spurii.

Pteropogon B. *proserpina* Pall. Verbreitet. Nowicki hat (vor 1860) eine Raupe bei Winniki gefunden. Erst 1889, am 6. Juni ein sehr grosses ♀ im Helenenthale gefangen (Watzka); ausserdem kenne ich nur zwei Stücke als für Galizien angegeben.

Macroglossa O. *stellatarum* L. Überall, aber spärlich. Ich habe sie im August 1886 in der Waldregion bei Dora in ungezählter Menge begegnet; sie flog an einem verlassenen, lehmigen Waldwege. Die Schwärmer flogen dicht am Boden umher und setzten sich im Schatten nieder; rings herum wucherten Disteln und Lamium.

Macroglossa O. *bombyliformis* O. Stellenweise. In manchen Jahren zahlreich; das letzte Mal Mitte Juni 1889 im Helenenthale bei Lemberg; sie fliegt mehr Bombus-artig an *Salvia officinalis* L. und ist viel leichter zu fangen wie die vorige.

Macroglossa fuciformis L. Weit verbreitet; sehr selten und local (Nowicki, Żebrawski).

II. Sesiidae.

†*Sesia* F. *cephiformis* O. Weit verbreitet; im Gebirge und am nördlichen Sandboden. Nach Wachtl wirkt die Raupe in manchen Jahren schädlich, indem sie auf *Abies pectinata* H. und *Juniperus communis* L. unzählige Holzauswüchse hervorruft. Ausflug im Juli. Scheint bei Lemberg zu fehlen. In Niederösterreich sehr selten, an *Juniperus*.

Sesia tipuliformis Cl. Die Raupe vernichtete in meinem Garten viele Stauden von *Ribes rubrum* L. und *nigrum* L.; *Rib. grossularia* L. geht sie nicht an; der Falter gern an Blumen von *Rubus idaeus* L. und an Gartenfenstern. Im Freien kommt die Raupe auch in *Corylus avellana* vor.

Sesia stomoxiformis Hb. Wird bei Lemberg als grosse Seltenheit angetroffen; schwärmt auch des Abends.

†*Sesia formicaeformis* Esp. Bis jetzt nur aus Westgalizien verzeichnet; Krakau, Leżajsk.

Digitized by Google

Sesia ichneumoniformis S. V. Bekannt aus der Umgebung von Lemberg.

**Sesia annellata* Zell. Südosten Europas, Bayern. Ein Stück unter den Lemberger *tipuliformis* (in collectione) entdeckt (Garbowski).

Sesia empiformis Esp. Verbreitet. Abends nicht selten an Blumen zu finden.

**Sesia leucospidiformis* Stdgr. (Esp.). Südöstliches Deutschland, Ungarn. Fehlt bei Wien. Als Raupe an sandigen, heissen Hügeln bei Szkło (vor dem Walde Zagnojny) gefunden (Garbowski).

Bembecia Hb. *hylaeiformis* Lasp. Bis jetzt von Sammlern sehr wenig beachtet, sicher verbreitet. Die Raupe war in meinem Garten dem *Rubus idaeus* L. schädlich; die Zucht missglückte.

III. Thyrididae.

Thyris Ill. *fenestrella* Scop. Bei uns sehr selten, weil *Clematis vitalba* L. in hiesigen Revieren nur spärlich wuchert. Mir nie als Imago vorgekommen. Die Raupe lässt sich gut klopfen, auch von *Sambucus*, ist aber nicht immer leicht durchzubringen.

IV. Zygaenidae.

Ino Leach. *globulariae* Hb. Aus der Umgebung von Lemberg bekannt; an sandigen Stellen bei Hołosko, selten. Wurde auch bei Rzeszów bemerkt.

Ino chloros Hb. Nur aus Hołosko bekannt; schon 1860 bei Nowicki. Selten.

**Ino geryon* Hb. Nach Watzka soll er bei Czartowska Skała im Juni fliegen; ich könnte aber nicht für die Richtigkeit der Bestimmung bürgen.[1]

Zygaena F. *minos* S. V. (*pilosellae* Esp. im Cat. Stdgrs.). Als Raupe und Puppe sehr häufig; auch unbedeutende Aberrationen kommen vor.

---

[1] Das Beste, was ich darüber kenne, ist die Abhandlung O. Staudinger's, Die Arten der Lepidopteren-Gattung »*Ino* Leach.« Stettiner entomol. Zeitung, 1862.

Digitized by Google

Zygaena brizae Esp. Ein Stück schon von Nowicki gefangen. Kommt an verschiedenen trockenen Stellen bei Lemberg vor.

Zygaena scabiosae Schev. Ziemlich häufig, zusammen mit der vorigen. Nowicki[1] hat sie nur im Jahre 1862 in Anzahl getroffen. Die Makeln 2 und 3 sind fast immer theilweise oder ganz in vier Flecken aufgelöst; momentan besitze ich nur ein Stück mit drei, total ausgebildeten (recte: ungetrennt gebliebenen) Längsflecken.

Zygaena achilleae Esp. Die gemeinste Zygaenenart bei Lemberg. Die Vorderflügel der ♀♀ haben gewöhnlich eine braune Bestäubung, wobei sie sehr durchsichtig werden. Scapulae und collare weisslich grau gesäumt oder nicht.

**Zygaena punctum* O. Bei Iwonicz wurde Mitte Juli ein Exemplar auf Blumen gefunden; sonst von Niemandem beobachtet.

Zygaena cynarae Esp. Nur bei Hołosko. Ich sammelte sie nur an einem üppigen Abhange zwischen Hołosko und Helowszczyzna. Der farbige Abdominalring verschwindet manchmal gänzlich, wesshalb die Analyse bei Heinemann (l. c.) nicht ganz richtig ist. Auch Esper hat sie im XVIII. Jahrhunderte hier gesammelt.

Zygaena trifolii Esp. Verbreitet. Kommt bei Lemberg und in Lanckorona in Westgalizien vor, allerdings viel seltener als die weit verbreitete

Zygaena lonicerae Esp. Nach Rogenhofer fehlt *trifolii* bei Wien. (Vergl. Speyer.)

Zygaena filipendulae L. Bei Lemberg viel seltener als *achillcae* Esp. (bei Wien umgekehrt).

Zygaena var. *angelicae* O. Nowicki hat nur ein Exemplar gefunden. Überall sehr gemein (anderswo nur local). Der vierte Fleck ist manchmal kaum durch einige Atome angedeutet. Die Stammform *medicaginis* O. scheint in Galizien zu fehlen.

Zygaena ephialtes L. Verbreitet, aber sehr einzeln; Lemberg, Bilcze in Podolien. Nowicki hat sie nur im äussersten Nordosten des Landes vermuthet.

---

[1] Seine synonymischen Citate bei dieser Art sind theilweise falsch.

Digitized by Google

**Zygaena* ab. *trigonellae* Esp. Als eine ausserordentliche Seltenheit vor dem Dorfe Brzuchowice auf dem Flugplatze der Melitaeen, im lichten Eichenwalde 1891 gefunden (Garbowski). *Abdomine flavo-cingulato, alarum anticarum maculis 5 albis, basi flavescentibus.* (Vergl. Esp. 33, 3.)

**Zygaena* ab. *medusa* Pall. *(falcatae* Hb.*)* Ende Juli 1872 auf der Czartowska Skała in einem Stücke erbeutet (Watzka). Rogenhofer (l. c.), Frey (l. c.) u. A. bezeichnen diese und verwandte Formen dieser Gruppe als »varietates«; ob richtig?

**Zygaena* ab. *aeacus* S. V. (Esp. im Cat. Stdgrs.) Höchst einzeln. Ich habe sie noch als Schüler 1884 auf der falterreichen Waldwiese bei Perenówka entdeckt: *forma sex-maculata, maculis omnibus albis, basi flavescentibus; sexta minima; margine flavarum alarum posteriorum perlato.* Ein zweites Stück (Collectio Watzka) stammt aus Lemberg: *forma quinque-maculata.* Zahlreicher soll sie vor zwei Jahren bei Okopy geflogen haben (nach brieflicher Mittheilung und Zeichnung des Frl. J. v. L.).

Zygaena ab. *athamanthae* Esp. Nur bei der Czartowska Skała häufiger. Unsere Exemplare stimmen nicht ganz mit den typischen zusammen; *alae posteriores obscurius sapphirinae, maculis minimis, albis squamis rutilis pallidis distinctis; abdomen rubro-cingulatum.*

Zygaena carniolica Scop. Sehr local, besonders in Westgalizien. Dort, wo sie vorkommt, in Menge. Mit oder ohne die graue Bekleidung der Thoraxtheile.

**Zygaena* ab. (nicht var., wie bei Rogenhofer, l. c.) *virginea* O. Mueller (Allioni manipulus 1766). Typische oder Mittelformen unter *carniolica* gesammelt (Garbowski). *Zyg.* ab. *flaveola* Esp. und *berolinensis* Stdgr. wurden noch nicht beobachtet.

V. Syntomidae.

Syntomis Ill. *phegea* L. Jährlich überall höchst gemein. Besonders auf dem Waldwege nach Biłohorszcze bei Lemberg.

Digitized by Google

**Syntomis* ab. *phegeus* Esp. Bis jetzt nur ein Stück aus Hołosko (Collectio Watzka). Kommt auch an der ungarischen Seite der Karpathen, bei Eperies vor.[1]

Dysauxes Hb. (*Naclia* B. im Cat. Stdgrs.) *ancilla* L. Nach Nowicki 2 Exemplare aus Ostgalizien, im Dniestrthal. Sie ist weit verbreitet, aber local. Hołosko; besonders häufig in *Abies*-Wäldern bei Lanckorona.

VI. Nycteolidae.

Sarrothripa Gn. *revayana* S. V. (*undulana* Hb. im Cat. Stdgrs.). Von Nowicki bei Sambor entdeckt, wurde sie mehrmals (besonders zwischen Lemberg und Zubrza) aufgefunden; ebendaselbst ihre Varietäten:

†*Sarrothripa* ab. *punctana* Hb. (manchmal fehlt die obere kleine Makel vor der Basis der Vorderflügel).

**Sarrothripa* ab. *dilutana* Hb. (lässt sich nicht immer mit voller Sicherheit von der ab. *punctana* abgrenzen) und

Sarrothripa ab. *ramosana* Hb. Kommt zusammen mit *dilutana* an Eichen vor und lässt sich in den Schirm klopfen.

Earias Hb. *chlorana* L. Verbreitet und häufig; am leichtesten am Lichte zu bekommen. Die Zucht ist sehr leicht.

Hylophila Hb. *prasinana* L. Weit verbreitet, stellenweise häufig. Im Mai saugt gern am Köder.[2] Die Raupe im Herbst, mitten im Walde gemein.

VII. Lithosidae.

Nola Leach. *strigula* S. V. Seltenheit. Einige Exemplare aus Westgalizien. Bei Lemberg habe ich sie erst Mitte Juli 1891 am Köder erhalten, indem ich an einem dürren und exponirten Waldesrande bei Hołosko die Köderschnüre hart am Boden ausgespannt habe; nur so kann man seltenere

---

[1] Armin Husch, Grossschmetterlinge der Umgebung von Eperies. Igló, 1881.

[2] Sehr treffend vergleicht sie Morin (»Mimicry«, Entomologische Zeitschrift, VI. Jahrgang, S. 58) mit jungen Buchenblättern, auf welchen sie zu ruhen pflegt; geht aber dann mit der Mimicry der röthlichen Fransen viel zu weit.

Digitized by Google

Lithosiden bekommen, da sie auf Wiesen fliegen und die Lockspeisen an Stämmen nicht zahlreich besuchen.

Nola albula Hb. Verbreitet und selten. Die Raupe, gleich der von *cristatula* Hb., an *Mentha* sp.

Nudaria Steph. ***mundana*** L. Von Nowicki im felsigen Gebirge Pieniny gesammelt. Kommt stellenweise auch im Thale vor, z. B. bei Jaroslau.

Calligenia Dup. ***miniata*** Forst. Sehr verbreitet; bei Lemberg alljährlich anfangs Juni gemein; ausser *Gn. quadra* L. die häufigste aller Lithosiden. Ihre zierliche, absonderlich behaarte Raupe Mitte Mai, mitten im Walde von alten *Carpinus betulus* L. geklopft; sie isst wenig, sitzt mehrere Tage vor dem Einspinnen ohne Bewegung und verkürzt sich um die Hälfte.

Setina Schrank. ***irrorella*** Clerck. Kommt in Galizien, wenn auch selten, vor; das letzte ♀ im Juli 1891 bei grösster Tageshitze schwärmend.

Setina roscida Esp. Wie die vorige, aber noch mehr zerstreut; Czartowska Skała, Rzeszów.

Lithosia F. ***griseola*** Hb. Bisher nur aus der Lemberger Umgebung bekannt; gewiss weit verbreitet.

Lithosia deplana Esp. Nowicki, welcher seinerzeit (vor 1860) die Synonymie dieser Art nicht genügend kannte, verzeichnete sie in der »Enumeratio« als zwei Arten (191. *Helveola* O. und 192. *Depressa* Esp.). Bei Lemberg, stets vereinzelt.

Lithosia lurideola Zink. Häufiger als verwandte Arten. Einige Stücke auf einmal den 14. Juli 1891 an Köderschnüren bei der Brzuchowicer Landstrasse hinter Hołosko.

Lithosia complana L. Bemerkenswerth ist eine Raupe, welche am 16. Mai im »Schlangenthale« vor Krzywczyce an einer *Spiraea* sp. gefunden wurde; in Ermangelung dieser Pflanze mit *Rosa damascena* Mill. gefüttert, gab sie am 11. Juni ein gutes ♀.

Lithosia* ab. (doch nicht var.!) ***palleola* Hb. Ein, der folgenden Art ähnliches Stück dieser *unita*-Form bei Lemberg am Köder entdeckt (legit Garbowski).

†*Lithosia arideola* Hering. Für Galizien von Żebrawski angegeben.

Digitized by Google

Lithosia aureola Hb. (*sororcula* Hufn. im Cat. Stdgrs.) Verhältnissmässig häufig; überall verbreitet. Den Köder besuchte sie jedoch nur im Lesienicer Walde (vergl. *N. strigula* und *L. lurideola*).

Gnophria Steph. *quadra* L. Überall. Als Raupe im Mai und Falter im Juli gemein. Die ♂♂ fliegen an schattigen Waldwegen (Hołosko); die ♀♀ in Menge am Köder, besonders wenn er niedrig angebracht ist, und lassen sich nicht wegscheuchen. Manche von ihnen sehr klein und so blass gefleckt, wie ein Stück aus der Sammlung Mazzola's im Wiener Hofmuseum.

Gnophria rubricollis L. Verbreitet. Alljährlich bei Lemberg, besonders im Helenenthale häufig; die Raupe habe ich nicht gefunden.[1]

VIII. Arctiidae.

Emydia B. *striata* L. Dem Nowicki nur ein Stück aus Hołosko bekannt; sie soll dort häufiger vorkommen.

†*Emydia cribrum* L. (*cribraria* L.). Nördliches Mitteleuropa, nördliches Europa. Ural. In Westgalizien entdeckt (Muszyk).

Deiopeia Steph. *pulhella* L. Ebenfalls nur aus Westgalizien bekannt. Fliegt gern zum Lichte.

Euchelia B. *jacobaeae* L. Verbreitet, bis an das Vorgebirge. Local und nicht alljährlich häufig; 1891 sehr zahlreich bei Rzęsna (vergl. *Nem. lucina*). Die Raupe verfertigt kein Gespinnst.

Diacrisia Hb. (*Nemeophila* Steph. im Cat. Stdgrs.) *sannio* L. (*russula* L. im Cat. Stdgrs.) Verbreitet. Das ♂ der ersten Generation im Holzschlage zwischen den Krzywczycer und Lesienicer Revieren im Mai gemein. Das ♀ habe ich nie im Freien gesehen; nur an der ungarischen Seite der Karpathen bemerkte ich 1886 am Dedowetc bei Tepla-Trencsén mehrere ♀♀ in kurzem, hüpfenden Fluge in grosser Sonnenhitze; sie

[1] Heuer ist sie im Gesäuse (in Steiermark) in verblüffender Menge erschienen; zuerst in alten *Abies*-Wäldern (500—600 *m* Höhe), später überall im Thale, vom Gestrüppe und Obstbäumen zu Dutzenden geklopft. Ihre Haut ist sehr zart.

Die von Frey bezweifelte Angabe Heer's, diese Art steige in den schweizerischen Alpen bis zur Baumgrenze, dürfte wohl richtig sein.

Digitized by Google

gehörten der zweiten Generation (Ende Juli) und waren sehr klein; Geoffroi führt Aberrationen des ♀ und ♂ um zwei Drittel kleiner als die normalen an. Die Raupe ist leicht an *Lactuca* zu ziehen.

**Diacrisia* ab. (nicht var., wie bei Rogenhofer) *hospita* Schifferm. Mehr im Vorgebirge. Ein Exemplar im Bade Morszyn bei Bolechów im Juni 1889 in einem lichten Nadelwalde an *Fragaria vesca* L. gefangen (Garbowski).

**Diacrisia* ab. *matronalis* Frr. Ein prächtiges Weibchen am 1. October aus einer am 1. August ausgeschlüpften Raupe erzogen: *alarum anticarum pictura nigra perlata, fundo flavo, in margine anteriori lateritio nec non limbum versus subrufulo; alarum posteriorum area basali et media nigris, limbali cinnabarina et nigrocincta et maculata.* Die Plantaginisraupen lassen sich nur in besonders heissen Jahren, ohne künstliche Wärmezufuhr zur Entwicklung bringen; bei niedrigerer Temperatur ziehen sie sich sogleich zurück und rollen sich aneinander gedrängt zusammen. Die junge Raupe ist einer frisch geborenen *phegea*-Raupe recht ähnlich, licht grau; die rothe Dorsalbinde kommt erst nach der zweiten Häutung zur Entwicklung. Die Puppe ist träge, bläulich bereift, später glänzend und dunkelbraun, liegt 12—15 Tage; die Ausschwitzungen sind schwach. Die Raupen werden durch eine Darmkrankheit decimirt, welche sie im halberwachsenen Zustande angreift; die Raupe wird dann gewöhnlich nach der letzten Häutung ganz hell und einer *hebe*-Raupe nicht unähnlich, hypertrophisch gross (auch gesunde Raupen tragen oft nach der letzten Häutung hellröthliche Haare, mit Ausnahme der vorderen Segmente), läuft mehrere Tage rastlos umher, von Zeit zu Zeit unter Zuckungen stehen bleibend, setzt sich endlich still und geht nach einiger Zeit zu Grunde.

Callimorpha Latr. *dominula* L. Verbreitet; stellenweise häufig, z. B. im Sommer 1887 bei Bolechów.

Callimorpha hera L. Sehr selten und noch mehr zerstreut. Ein entgegengesetztes Verhältniss herrscht z. B. in Niederösterreich,[1] da ich dort schon durch drei Jahre die *hera*

[1] Aus Rogenhofer's Fauna von Hernstein nicht genügend ersichtlich.

Digitized by Google

überall sehr zahlreich finde, ohne von *dominula* ein Stück gesehen zu haben.

Pericallia Hb. (*Pleretes* Led. im Cat. Stdgrs.) *matronula* L. Verbreitet; von dieser Seltenheit habe ich nur ein frisch ausgeschlüpftes ♂ am 13. Juli bei Brzuchowice gefangen; es sass Vormittags mitten im Walde Hamulec an *Pteris aquilina* L.: in der Nähe sah ich nur *Corylus avellana* L.; mein ♂ liess sich ruhig spiessen und schlief ohne Bewegung bis zu Ende der Excursion (4 Uhr Nachmittags), Nowicki erzählt aber von den seinen, dass sie beim Ergreifen piepsende Töne ausstiessen. Nach J. Pichler[1] sitzt die Raupe auf der Futterpflanze auch bei Tage; Redlich hat sie neuerdings im Jahre des Ausschlüpfens aus dem Ei mit Grünkohlstauden zur völligen Entwicklung gebracht (nach einer brieflichen Mittheilung).

Arctia Schrank *caja* L. Überall gemein. Aberrationen[2] mit gelblichen Hinterflügeln (*ab. alis posticis flavis*) und solche mit zusammengeflossenen Makeln der Hinterflügel (die sogenannte ab. *confluens*) habe ich wiederholt durch Zucht erhalten; ein gelbes ♂ wurde auch im Freien gefunden. Im Herbst habe ich noch keine Raupe gesehen, obwohl sie anderswo, z. B. in St. Petersburg (nach Ménétriès) im September auf Gehwegen zahlreich umherlaufen soll. Die Raupen sind vielen Seuchen unterworfen; wenn sie mit salzigem Futter genährt werden, haben sie noch mehr an einer Darmkrankheit zu leiden, welche sich dadurch äussert, dass der Koth in kleinen, zusammenhängenden trockenen Klümpchen abgeht; der Ausgang ist nicht immer tödtlich.

Arctia villica L. Diese Art ist sehr ungleich vertheilt und kann sich — meiner Ansicht nach — mit der vorigen nicht gut

[1] Vergl. »*Pericallia syringaria*«. Entom. Zeitschrift (des intern. Vereines) V. Jahrgang, S. 88.

[2] Indem ich mich über meine speciellen Versuche mit dieser Species anderswo zu verbreiten gedenke, will ich hier doch den seltenen Fall verzeichnen, wo ein ungewöhnliches Futter das Thier nicht bloss in morphologischer, sondern in biologischer Hinsicht beeinflusst hatte: eine an *Rubus idaeus* L. Anfangs Mai im Garten gefundene Raupe, bekam als Futter mit Salz durchtränkte Blätter des *Hyoscyamus niger* L.; Ende Juni war sie völlig erwachsen, verwandelte sich jedoch nicht, bekam ein fast schwarzes Colorit und frass fortwährend, bis in den Herbst; am 10. October ging sie plötzlich ein.

Digitized by Google

vertragen. Vor 1860 soll die Raupe bei Lemberg viel häufiger als *caja* gewesen sein (teste Nowicki); jetzt meldet man mir dasselbe aus anderen Gegenden des Landes, z. B. aus Podolien. Bei Lemberg begegnet man ihr schon seit Jahren sehr selten.[1] Seuchen werden unter den Raupen am häufigsten durch die *Entomophtora aulicae* Reihardt verursacht, umso mehr, als die an der Krankheit verendeten Raupen von gesunden angefressen werden.

Arctia hebe L. Seltenheit; ihre Flugplätze befinden sich vorwiegend im sandigeren Nordtheile des Landes, sind aber sehr eng begrenzt. Das erste und letzte Mal beobachtete ich die Raupe 1889 zahlreich an jungen, wollhaarigen Trieben von *Verbascum* sp. bei Lemberg; die Thiere sassen neben den Pflanzen auf der Erde und waren am 27. April erwachsen. Vier offenbar gezogene, sehr alte Stücke sah ich im Nachlasse eines Lemberger Lehrers. Im Vorgebirge nur aus Sandez bekannt.

Arctia aulica L. Schon dem Nowicki in einem Stücke bekannt, lebt sie bei Lemberg, besonders im Helenenthale. Bei Okopy, wo Frl. v. L. eine Raupe für mich — leider ohne Erfolg — gezüchtet hatte, vermuthe ich die var. *maculata* Lang (Verzeichniss 1782, *curialis* Esp.). Die hoch an Grashalmen sitzenden Raupen sind angestochen oder verseucht.

**Spilosoma* Steph. var. *borealis* Stdgr. Ein ähnliches Stück (als aberratio) der *fuliginosa* L. in Okopy gezüchtet (Garbowski).

Spilosoma lubricipeda Esp. In meinem Lemberger Garten sehr häufig. Sie kommt, wie alle anderen heimischen Spilosomen überall vor.

IX. Hepialidae.

Hepialus humuli L. Seine Heimat ist die hohe Tatra; er erscheint aber auch dort nie so zahlreich, wie z. B. in den

---

[1] An den adriatischen Küsten erschien die Raupe im letzten April überaus zahlreich, sowohl in schattigen Eichenwäldern, als auch an sonnigen, vorzugsweise mit *Helleborus viridis* var. *dumetorum* und *Narcissus radiiflorus* bewachsenen Flächen. Von *A. caja* habe ich kein Stück zu sehen bekommen. Dasselbe beobachtete ich im Mai im Tschitschenlande.

Digitized by Google

Schweizer Alpen. Rogenhofer vermuthet die Raupe im Hochgebirge in den Wurzeln von *Rumex alpinus* und *Aconitum napellus*.

Hepialus lupulinus L. Die häufigste Art. Stellenweise. In Lemberger Gärten. Ende Mai, an Obstbäumen.

X. Cossidae.

Cossus F. *cossus* L. Ein grosser Baum in meinem Garten. *Pyrus malus* L. wurde von den Raupen im Laufe von drei Jahren wie ein Sieb durchlöchert. Alljährlich. Im Jahre 1891 Hunderte von ausgeschlüpften Puppenhülsen in *Salix alba* L. längs des Dorfweges in Hołosko Małe, auch viele Falter, besonders von der Innenseite morscher Bäume, welche ihrer Färbung gut entspricht. Die Raupen sind mitunter ganz blass und gelblichweiss, wesshalb man sie auf den ersten Blick für den hier bis jetzt unbekannten *C. terebra* F. halten kann; sie verlieren aber ihr rothes Colorit erst während des letzten Wachsthumsstadiums.

XI. Cochliopodidae (m.).

(Cochliopodae B.)

Heterogenea Knoch. *limacodes* Hufn. Weit verbreitet und nicht selten. Die Raupe zahlreich in einem *quercetum campestre* bei Szkło, in den Schirm geklopft. Die Puppe überwintert sehr oft zweimal.

XII. Psychidae.

Psyche Schrank. *hirsuta* Poda (1761; *graminella* Schiff [1776] im Cat. Stdgrs.). Von Nowicki sonderbarerweise nur ein ♂ gefunden. Sie ist überall zahlreich; im Lesienicer Walde, der Heimat der *V. xanthomelas*, gemein; die Puppen an alten, einsam im Holzschlage stehenden Eichen in Menge; die Beobachtung seitens einer Autorität, dass nur weibliche Säcke häufig vorkommen, männliche Puppen aber immer ganz unten und sehr verborgen angeheftet seien, muss ich verneinen; ich finde die Säckchen von den Wurzeln an bis zu 2*m* Höhe, ohne sexuellen Unterschied. Die ♂♂ fliegen in den Morgenstunden ziemlich hoch, und lassen sich durch Schweissgeruch

Digitized by Google

— sei er auch kaum wahrnehmbar — leicht herbeilocken. Die Zucht gehört zu den schwierigsten, die ich kenne.

(*)Psyche villosella O. Sehr selten. Erst am 28. Mai 1891 habe ich bei Rzęsna eine männliche Puppe (an einem Wegweiser hoch angeheftet) gefunden, welche den 15. Juni den Falter lieferte. Ausser mir hat nur Viertl ein Stück bei Brody (24. Juni 1870) entdeckt.

Psyche muscella S. V. Weit verbreitet; im Mai; bis jetzt sehr vereinzelt.

†*Psyche wockei* Standfuss. Mir unbekannt. Das Exemplar im Wiener Hofmuseum trägt die Etikette: Centralgalizien, 1883.[1]

Trichopsyche Wallgr. *calvella* O. (*hirsutella* Hb. im Cat. Stdgrs). Schon dem Nowicki bekannt. Verbreitet und nicht selten. Meine ♂♂ begannen am 10. Juni auszuschlüpfen.

Epichnopteryx Hb. *pulla* Esp. Ebenso gemein oder noch zahlreicher als *Ps. hirsuta*. Fliegt im Mai und Juni; die ♀♀ sind viel seltener.[2]

**Fumea* Hb. *sepium* Speyer. Ein ♂ dieser interessanten Psychide wurde bei Lemberg 1891 entdeckt (Garbowski).

XIII. Ocneriidae (m.)

(Nach Rogenhofer, 1885; *Liparidae* Boisduval.)

Pentophora Steph. *morio* L. Weit verbreitet. Stellenweise, besonders in Podolien (Wierzejski u. A.).

Orgyia O. *antiqua* L. Männchen sind selten. Auch in Galizien immer in drei Generationen. Das unbegattete Weibchen entledigt sich nach kurzer Zeit seiner Eier vollständig. Die Raupen fallen zum Opfer verschiedenen Entomophtoreen.

Dasychira Steph. *selenitica* Esp. Diese interessante Species ist von den heimischen Dasychiren die gemeinste. Krieghoff erzählt (in seiner Fauna), er habe eines Tages in

---

[1] *Psyche plumifera* O. wurde von Schaitter aus Rzeszów verzeichnet; die Bestimmung dürfte aber nicht sicher sein, da diese Art, wo sie vorkommt, gewöhnlich zahlreicher erscheint und ich gerade dieser Gruppe eine erhöhte Aufmerksamkeit schenkte.

[2] *Apterona* (*Cochlophanes* Siebold) *helix* Sieb. wurde bis jetzt nicht beobachtet; wird wahrscheinlich an Lösswänden in Podolien vorkommen. Vergl. T. Garbowski, *Apterona helix*. Intern. entomolog. Zeitschrift, 1892.

Digitized by Google

wenigen Stunden gegen 150 ♂♂ und 8 ♀♀ gefangen; es wäre von Interesse festzustellen, ob das sexuelle Zahlverhältniss auch in Galizien dasselbe sei. Trotz ihrer Gemeinheit hat Nowicki nur ein Exemplar (am Lemberger Friedhofe) angetroffen. Sie ist weit verbreitet, kommt aber nur local massenhaft vor, z. B. bei Helowszczyzna und Rzęsna. In den schon von Nowicki mit Recht gerühmten Revieren Jaryna zwischen Szkło und Janów war die Raupe im Spätsommer 1889 so zahlreich, dass man keine Pflanze finden konnte, an welcher wenigstens ein Stück nicht sässe. Viel seltener ist die Raupe im Frühjahr, immerhin nicht in dem Masse, wie z. B. *Bombyx rubi*; man kann sie mit Erfolg an Rändern grosser Nadelforste aus dürrem Laube heraussuchen, die Gespinnste unter alten Holzstücken. Die Raupe ist im Vergleiche mit der von *pudibunda* sehr gross; sie nährt sich gewöhnlich von Papilionaceen, ist aber polyphag; das einzige, von mir im Freien gefundene Weib sass am 23. Mai 1889 in meinem Garten (also in der Stadt selbst!) an Stengeln des *Dianthus caryophyllus* und hat bereits seine Eier unregelmässig und sparsam mit grauer Afterwolle durchmischt auf Blätter ausgelegt. Das Gespinnst ist grau, lockerer als dasjenige von *pudibunda*; die Puppe liegt einen vollen Monat.

Dasychira pudibunda L. Die Raupe lebt auch an *Juglans regia* L. (Okopy) [= *juglandis* Hb. 84, 85]. *Cordiceps* Fries. *militaris* L. richtet oft die ganze Raupenzucht zu Grunde.

Laria Hb. *l. nigrum* Mueller. Sehr verbreitet, aber sehr selten. Nur eine Puppe aus Okopy, von Frl. J. v. L. erhalten. Sonst zweimal, von Nowicki und Muszyk getroffen.

Euproctis Hb. (*Porthesia* Steph. im Cat. Stdgrs.) *chrysorrhoea* L. Jedes Jahr, den Obst- und allen anderen ausser Nadelbäumen sehr schädlich; ich begegnete die Raupe öfters sogar an *Robinia pseudoacacia* L. Vor zwei Jahren hat sie ganze Alleen in Lemberg vollständig kahlgefressen und das Pflaster der benachbarten Strassen war wegen der Tausende zertretener Raupen nass und glatt geworden.[1] Bei der Zimmerzucht kann

[1] Ein gebildeter Forstmann hat in einem Lemberger, allgemein gelesenen Tagblatte einen ausführlichen Aufsatz über diese *Euproctis* veröffentlicht, in

Digitized by Google

man oft eine zweite Generation erzielen. Merkwürdigerweise habe ich unter den Raupen noch niemals eine ansteckende Krankheit beobachtet; nur an Mermitiden gehen viele von ihnen zu Grunde.

Ocneria H.-S. ***monacha*** L. (*Psilura* Steph. im Cat. Stdgrs.) Nicht häufig. Eine halberwachsene Raupe im Juni 1890 im grossen Laubwalde vor Brzuchowice an *Carpinus betulus.*[1]

Ocneria dispar L. Anderswo, z. B. bei Wien, nicht im geringsten so eingebürgert wie bei uns. Schon vom Frühjahre an erscheinen die Raupen verheerend, an Pappeln, Weiden, Obst- und anderen vielen Bäumen in der Stadt selbst, als auch im Walde. Im Juli sind die Baumstämme, z. B. die Weidenallee in Hołosko dicht mit ♀♀ und ihren Eierpolstern besetzt, dasselbe sah ich in Podolien (Złoczów) und in Westgalizien (Łańcut).[2] Die Raupen sind den Infectionskrankheiten wenig unterworfen; einmal habe ich bei ihnen das *Panchistophyton ovatum* (Pebrinseuche), ein zweitesmal die *Entomophtora* Fresenius *radicans* Brefeld constatirt.

XIV. Bombycidae.

(?) Thaumatopoea Hb. (Notodontide *Cnethocampa* Steph. im Cat. Stdgrs.) *processionea* L.[3] Ein altes verstaubtes Raupennest habe ich im Nachlasse eines Lehrers gesehen; dürfte wohl sicher aus Galizien stammen.

---

welchem er sie »Processionsspinner« nennt und das Publicum vor ihren giftigen Haaren warnt; schade, dass er Ratzeburg's, als eines abschreckenden Beispiels, keine Erwähnung gethan hat.

[1] Einen ökonomisch sehr merkwürdigen Vorschlag hat Moser gemacht (»Die Natur«, 1892), die Nonne mittelst grosser elektrischer Glühlichter anzulocken und zu vernichten. Eine zu demselben Zwecke dienende Laterne wurde auf der letzten Versammlung (1892) der galizischen Forstmänner demonstrirt.

[2] Interessant wäre mein Versuch von 1891 gewesen, wo ich eine ganze Raupenfamilie von Anfang an mit *Quercus pedunculata* Ehrh. füttern liess. Ihr Wachsthum war etwas verlangsamt, viele Raupen gingen während der Häutungen ein, jedenfalls bekam ich Mitte Juni einige Puppen, die sämmtlich um die Hälfte kleiner waren als die normalen; sie lieferten leider (wegen der Unbeholfenheit eines Laien) keinen Falter.

[3] Nach Rogenhofer, l. c.; er verweist (p. 17) diesbezüglich auf Lederer, Verh. des zool.-botan. Vereines, 1852, S. 116, *Liparidae*, S. 75.

Digitized by Google

Bombyx B. *populi* L. Weit verbreitet, nicht häufig. Vom 1. September an.

Bombyx castrensis L. Zuerst 1864 von Werhratski in Hołosko gefunden; seitdem mehrmals, besonders als Raupe an *Euphorbia cyparissias* und jungen Trieben von *Betula alba*. Ausgeschlüpfte Falter begatteten sich augenblicklich; das Weib entledigt sich seiner Eier — in der bekannten schönen Weise — noch im Laufe derselben Nacht.

Bombyx neustria L. Es ist wieder eine polyphage Raupe, welche alljährlich den Gärten und Pappelalleen — hier in Gesellschaft der *Leuc. salicis* — beträchtlichen Schaden zufügt. In Gärten nährt sich die Raupe, ausser von Obstbäumen, sehr gern von *Rubus idaeus*, *Rosa centifolia* und *R. gallica*; an Obstbäumen wird gewöhnlich das Nest auf dem Hauptstamme unter dem ersten grossen Seitenaste angelegt und nimmt später bedeutende Dimensionen an. Die Raupen sitzen unter einer wasserdichten Seidenhülle, welche nur wenige Eingangslöcher besitzt, dicht bei einander gedrängt, schlagen auch fast unaufhörlich mit den Köpfen seitwärts, da jede Bewegung einer einzelnen Raupe gleich die ganze Gesellschaft beunruhigen muss. Vom Neste aus führt ein mit zarten Fäden markirter Weg bis zu den Frassstellen. Der grössere Theil der ♂♂ gehört zu der Form *flava*; ♀♀ f. *flava* sind dagegen sehr selten. Im Freien ist der Falter überhaupt sehr selten, nicht aber am Licht. Von Krankheiten habe ich *Botritis bassiana* de Bary und die Pebrinseuche beobachtet (besonders nach lange dauerndem Regenwetter).

**Bombyx* ab. *unicolor* Stdgr. Ein stattliches ♀ dieser aparten Form 1890 zu Hause erzogen (Garbowski). Var. *quercus* Esp. wurde noch nie beobachtet.

Bombyx lanestris L. Verbreitet. Raupengesellschaften habe ich schon dreimal bei Lemberg gefunden, an Eichen- und Birkengestrüpp. Speyer erzählt,[1] dass ihm zwei, im Juni 1882 gefundene Raupen erst 1887 und 1889 den Falter lieferten.

Bombyx quercus L. Verbreitet und als Falter keine Seltenheit, besonders im Jungwalde zwischen Rzęsna und Hołosko.

---

[1] Stettiner entomologische Zeitung, 1889.

Digitized by Google

Spielarten werden auch vorkommen, aber noch zu wenig beobachtet. Ich habe sie nur einmal gezüchtet und konnte nicht die Wahrheit der Angabe einer Autorität prüfen, jede mit *Pinus* gefütterte Raupe solle die schöne, dunkle, Palmer'sche Form *callunae* liefern; meine einzige Raupe verfertigte ihr Gespinnst schon im Herbst und ging als Puppe zu Grunde.

Bombyx rubi L. Nicht selten. Die Raupe lebt auch an *Fragaria elatior* Ehrh.; im Frühjahr zweimal mit Gemüse vom Markte gebracht.[1]

Lasiocampa Latr. *pruni* L. Selten. Durch ganz Galizien verbreitet, in Dörfern; kommt auch im Vorgebirge vor, wie z. B. in der Umgebung von Lanckorona bei Krakau. Schwärmt erst im Juli. *L.* var.? *prunoides* Becker (in der zweiten Generation) kommt im Freien niemals vor.

**Lasiocampa* ab. *alnifolia* O. Ein Stück (♂) bei Lemberg erbeutet (Garbowski). [Sie ist von *L. quercifolia* L. durch das Colorit und doppelte Streifung der Vorderflügel verschieden.]

Lasiocampa populifolia Esp. Häufig. Wieder eine, anderswo seltene Art, welche für die Fauna Galiziens charakteristisch ist. Verbreitet, in der Ebene. Die Raupen bei Lemberg an *Populus pyramidalis* Rozier auch in der Stadt selbst; Werhratski hat einmal mehrere Raupen an *Spiraea* L. sp. getroffen.

**Lasiocampa* var. (an forma?) *hoegei* Heuäcker. Ein schönes ♂ in Lemberg zum Licht geflogen (Garbowski).[2]

Lasiocampa tremulifolia Hb. Wahrscheinlich weit verbreitet; grosse Seltenheit. Von Nowicki aus Sambor angeführt. Eine sehr kleine Raupe am 23. Mai 1890 mitten im Walde bei Hołosko geklopft. Sie wächst sehr langsam, sitzt den ganzen Tag, an Zweige angeschmiegt, ohne Bewegung, die Rinde imitirend und ist eine Mordraupe; sie bekam im Juli in ihr (kleines) Zuchthaus vier Eier von *L. quercifolia* L.; die nunmehr ausgeschlüpften Räupchen wurden schon in den nächsten Tagen getödtet und verzehrt. Die Raupe wurde mit *Populus pyramidalis* Rozier gefüttert und verwandelte sich am 15. Mai nächsten Jahres in einen weiblichen Falter.

---

[1] *Craterony.x* Dup. *taraxaci* Esp. dürfte wohl auch in Westgalizien zu Hause sein.

[2] Vergl. Stettiner entomologische Zeitung, 1873.

Digitized by Google

†*Lasiocampa ilicifolia* L. Mehrere Raupen Mitte Juni bei Stanisławów an *Cythisus* sp. gefunden (Viertl.).

†*Lasiocampa lobulina* S.V. (Esp. im Cat. Stdgrs.). Höchst selten. Ein ♀ bei Krakau am 15. August entdeckt (Hedemann).[1]

Lasiocampa pini L. Nicht häufig. Die Raupe macht zwischen *Pinus sylvestris*, *nigra* und *Abies excelsa* keinen Unterschied; sie ist im August von jungen Föhren zu klopfen. Die Gespinnste im Juli 1889 massenhaft an Stämmen bei Szkło. Bei der Zimmerzucht schlüpft der Falter schon im Mai aus, im Freien ist er sehr selten. Die Raupe wird von *Cordiceps* Fr. ***militaris*** angegriffen; eine sich wie die Muscardine äussernde Krankheit beobachtete ich an einem Exemplare 1892 im Gesäuse. Im Jahre 1870 ist *L. pini* in den Revieren bei Leżajsk verheerend aufgetreten und wurde scheffelweise gesammelt und vernichtet.

XV. Endromidae.

Endromis O. *versicolora* L. In der Ebene verbreitet, ziemlich local. In der Lemberger Umgebung nur bei Hołosko, woher sie schon Nowicki kannte. Zahlreicher bei Jaroslau. Fliegt vom 18. März bis Ende April, je nach der Witterung. Die Raupe leidet von Hypocreaceen.

XVI. Saturnidae.

**Saturnia* Schrank. *pyri* S.V. Diese schöne Art habe ich zuerst im nördlichen Theile Podoliens, bei Trembowla (durch Freund M. S.) entdeckt. Ihre eigentliche Heimat ist aber der südöstlichste Punkt des Landes, die Umgebung von Okopy. Die Raupe lebt dort im Schlossgarten an *Juglans regia* L. und muss sehr zahlreich vorkommen, da ich fast jährlich einige Puppen vom Frl. v. L. erhielt. Die Falter krochen Ende Mai aus und sind sehr gross (♀: margo anterior = 84 *mm*, expansio =

[1] Es wird behauptet, dass aus Raupen, welche auf *Abies* leben, die Form *lobulina*, aus solchen, welche mit *Pinus* gefüttert werden, die (hellere) Form *lunigera* entstehe. Pabst (Stettiner entomologische Zeitung, 1884, S. 271) leugnet dies und sagt, dass die dunkle *lobulina* nur aus überwinternden Raupen entstehe, was nicht immer der Fall sein solle; nach Pabst würde also die Anwesenheit der Form *lunigera* in Galizien ausser Zweifel stehen.

Digitized by Google

156 *mm*). Die ♂♂ lassen sich leicht zum Licht herbeilocken (Littorale).[1]

†*Saturnia spini* Schifferm. Weniger verbreitet als *pavonia* L., Alt-Sandez in Westgalizien; zuerst von Firganek entdeckt.

XVII. Drepanulidae.

Drepana Schrank. (*Platypteryx* Laspeyres) *curvatula* Bkh. Verbreitet. Bei Lemberg sehr selten.

Drepana sicula S. V. (*harpagula* Esp. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet. Von Nowicki in einem Stücke bei Sambor entdeckt (am oberen Laufe des Dniestr). Bei Lemberg mehrmals getroffen, besonders im Helenenthale und in Helowszczyzna.

Drepana lacertinaria L. Als Raupe massenhaft in Kierniczka (*betuletum campestre* bei Szkło) im jungen Gestrüpp, zusammen mit der selteneren *D. falcataria* L. Wahrscheinlich zwei Generationen oder nur eine sehr unregelmässige Entwicklung.

**Drepana* forma (nicht var.) *uncinula* Bkh. Seltenheit. Ein Stück habe ich aus einer Raupe erzogen. (Auch die forma *binaria* Hufn. ist selten und nur local.)

**Drepana* forma (nicht var.) *minor* Fuchs (*aestiva* Speyer). Diese *cultraria*-Form habe ich bei Lemberg beobachtet, häufiger als *binaria*. Die Raupe habe ich tief im Buchenwalde, an niederen Ästen gefunden.

Cilix Leach. *glaucata* Scop. Zerstreut und selten. Die Raupe lebt auch an wildem *Pyrus communis* L. und (nach Rogenhofer) an *Amelanchier vulgaris*.

XVIII. Notodontidae.

**Cerura* Schrank (*Harpyia* O. im Cat. Stdgrs.) *bicuspis* Bkh. Äusserst selten. Ich habe ein ♂[2] in dem kleinen, an

---

[1] Soweit ich mich erinnere, hat schon ein Coleopterensammler in seinem Excursionsberichte (Bericht der Krakauer physiogr. Commission) dieses Falters gelegentlich Erwähnung gethan.

[2] Von Heinemann (l. c.) wird bei der analytischen Besprechung dieser Art hervorgehoben, dass sie sich von anderen, z. B. von *bifida* durch ihre unregelmässige Begrenzung der Centralbinde vom Basalfelde unterscheide, dies

Digitized by Google

Spinnern überreichen Birkenhaine Kierniczka bei Szkło am 25. August 1889 im Raupenzustande entdeckt. Die Raupe wurde vom niedrigen Birkengestrüpp geklopft, spann sich in einem Stück Kiefernrinde — welche ich allen Ceruren mit bestem Erfolg zur Verpuppung reiche — am 9. September ein und lieferte den Falter Vormittags am 21. Mai 1890;[1] das Imago war verhältnissmässig sehr klein und begann bald nach der Entwicklung im Zuchthause zu flattern. Schon Meigen[2] hat die Raupe sehr kenntlich, wenn auch lakonisch charakterisirt, da ich sie damals nach seinem Werke sofort bestimmt habe, ich glaube aber, eine genaue Beschreibung meines galizischen Exemplares dürfte nicht überflüssig sein.

Die Raupe. Der Kopf ist braun, vorne umbrabraun, oben seitwärts schwärzlich. Die Brustfüsse grünlichgelb. Die Grundfarbe ist grasgrün mit ölgrünem Anflug, oben, nach hinten zu, heller; röthliche Fleckchen befinden sich bei den Stigmen und Füssen, eine ebensolche, zweigliedrige Kette vom letzten Bauchfusspaare ausgehend, reicht bis zur Afteröffnung: bei der Kette stehen jederseits je zwei bräunliche Makeln und spärliche, dunkle Borsten. Die übliche Dorsalbinde nimmt am Anfang die ganze Rückenbreite ein, verjüngt sich allmälig auf dem ersten, rapid auf dem zweiten Segmente. Vorne ist die Binde an den Ecken braun, sonst weichselroth, vorne dunkler, hinten heller, mit einer breiten, gelben, im ersten Segmente grellen, im zweiten verwaschenen Mittellinie. Die Fortsetzung der grösstentheils rothen Rückenlinie beginnt erst vom Ende des dritten Leibringes, im nächsten Segmente ist sie fast gelb und länglich oval, am fünften tonnenförmig, am sechsten trapezförmig (mit der breiteren Seite gegen den Kopf gerichtet) und gelb gefleckt; am siebenten und achten zusammen wird ebenfalls ein Trapez gebildet, dessen grössere, gelbeckige Hälfte

---

wäre aber kein exactes Merkmal; ein anderes, z. B. die helle Färbung des Collare, wäre hier gewiss entscheidender. Heinemann sagt weiter, das dunkle Mittelband entbehre der röthlichen Bestäubung; es ist aber nicht richtig, wie es das galizische Stück und andere (im Hofmuseum) beweisen.

[1] Die Ceruren, insbesondere *C. vinula* L. überwintern oft zweimal.

[2] J. W. Meigen, Systematische Beschreibung der europäischen Schmetterlinge. Aachen und Leipzig, 1829, 3 Bände.

Digitized by Google

auf das siebente, die kleinere auf das achte Segment zu liegen kommt. An den nächsten drei Körperabschnitten ist die Binde schmal, gleichbreit, einförmig dunkelroth; sie läuft in eine grosse, hellere, schildförmige, ovale Makel aus. Die Binde, welche ihrer ganzen Länge nach eine schmale Mittellinie führt, besitzt einen hellgelben Saum. Die Analspitzen sind dünn, lang und ganz gerade, blassröthlich, ebenso die Spitze am Ende des zweiten Segmentes. Die rothe Geissel, welche im Momente des Fanges ausgestossen wurde, blieb ausgestreckt und hing bis zur Verpuppung kraftlos herunter.

Cerura furcula L. Selten. Erst von mir in der Umgebung von Szkło überall als Raupe zahlreicher gesammelt. Ich beschreibe die Raupe nicht, da sie sich von *bicuspis* durch ihren gelbbraunen Kopf, heller grüne Grundfarbe, durch ihre fleischrothe, chromgelb gesäumte, am siebenten Segment am stärksten ausgebreitete Dorsalbinde und lange, bogenförmige, schwarze Analgabel, welche sie lebhaft nach vorn schwenkt, sofort mit Leichtigkeit unterscheiden lässt. Die Raupen lebten vom Ende August bis Mitte October in Holzschlägen an *Populus tremula*, meistens an kleinen jungen Büschen.[1] Die Zucht ist nicht schwer. Da der Falter schon im Mai (gegen den 20.) ausschlüpft, so kann ich für Galizien zwei Generationen mit voller Sicherheit angeben.

Cerura erminea Esp. Durch ihre Häufigkeit charakteristisch; stellenweise ist sie sogar häufiger als *vinula*; so zählt z. B. Klemensiewicz sechs Fälle nacheinander auf, wo er sie bei Neu-Sandez gefunden, — was in seinem Verzeichnisse viel zu bedeuten hat. So waren auch die Raupen an einem Bache bei Szkło sehr zahlreich, besonders Morgens an Zweigspitzen der Kopfweiden zu finden; leider war der grösste Theil davon — wie es sonst bei den meisten, grell gestalteten Raupen (mit den vermeintlichen Abschreckungsmitteln, Widrigkeitszeichen etc.) üblich ist — von verschiedenen Parasiten besetzt; bei den ektoparasitisch lebenden Ichneumoniden kann man die Raupe durch das Zerdrücken der Larven nicht retten, da sie bei der nächsten Häutung in Stockung gerathen und unfehlbar

[1] Nach Frey (l. c.) nur auf Weiden.

Digitized by Google

zu Grunde gehen muss. Es soll noch hervorgehoben werden, dass während die kleine kohlschwarze Vinularaupe mit Vorliebe in Holzschlägen, an ganz jungen, grossblätterigen Zitterpappeln lebt, die *erminea* nur an Weiden und grossen Pappeln getroffen wird. Der Falter kommt aber auch in Nadelwäldern einzeln vor (Lanckorona).

† *Hybocampa* Led. *milhauseri* F. Sehr spärlich, aber verbreitet, besonders in Westgalizien; reicht bis in das Vorgebirge (Firganek, Hedemann, Wachtl, Żebrawski).

Notodonta O. *dictaeoides* Esp. Sehr selten. Von Werhratski bei Lemberg im Raupenzustande entdeckt. Der Falter bis jetzt auch nur von Lemberg bekannt. Nur eine Generation.

Notodonta tritophus F. Von Żebrawski und Nowicki gefangen und bis jetzt für sehr selten gehalten. In der Wirklichkeit ist *Tritophus* stellenweise die häufigste Art der Gattung. Bei Szkło lebt die Raupe zahlreich an *Populus tremula* L., in Holzschlägen und Birkenhainen. Man kann sie nicht immer von anderen, zusammen mit ihr lebenden Arten sicher unterscheiden, da auch die Zahl der Dorsalhöcker nicht immer dieselbe (fünf) bleibt; erst vor der Verpuppung nimmt die Tritophusraupe ein nur ihr eigenes carminviolettes Colorit an. Eine Raupe habe ich sogar in der Stadt Lemberg selbst an *Populus pyramidalis* Roz. Ende Juni 1890 gefunden. Die Art fliegt in zwei Generationen. Alle meine gezogenen Exemplare sind sehr dunkel und einförmig gefärbt und dicht bestäubt, während z. B. alle, welche ich im Küstenlande am elektrischen Licht im April 1892 gefangen habe, sehr hell gefärbt, grell gezeichnet und bedeutend grösser sind.

Notodonta trepida Esp. Noch sehr selten; nur ein Exemplar am 20. Mai bei Lemberg (Nowicki) und eine erwachsene Raupe am 4. Juli an jungen Eichen in Biłohorszcze bei Lemberg (Garbowski) aufgefunden. Demnach in zwei Generationen. Der Falter, wie alle anderen seltenen Notodonten, ist sehr leicht am elektrischen Licht zu bekommen (Triest).

* *Notodonta torva* Hb. Seltenheit. Nur einmal (den 19. Mai 1887) in Lemberg an einer Hausmauer innerhalb der Stadt getroffen. Es war ein Männchen (Collectio Watzka).

Digitized by Google

Notodonta dromedarius L. Verbreitet. Die Raupe habe ich häufig von verschiedenen jungen Bäumchen, besonders von *Betula alba* L. bei Szkło und Lemberg geklopft. Die Puppe hat immer überwintert. Es ist merkwürdig, dass ich noch bei keiner Notodontenraupe Parasiten oder Infectionskrankheiten beobachtet habe.

Notodonta chaonia Hb. Selten, aber verbreitet. Die Raupe habe ich zusammen mit *Trepida* in Biłohorszcze bei Lemberg gefunden, sie ging aber zu Grunde.[1]

Notodonta bicoloria S. V. Vor wenigen Jahren war der Falter in den Wäldern von Krzywczyce und Lesienice ziemlich häufig; jetzt wird er zur grossen Seltenheit. Es wollte mir niemals gelingen, seine Raupe (an *Betula alba*) zu finden.

† *Notodonta argentina* S.V. Anfangs Mai bei Stanisławów entdeckt (Viertl), wo sie keine Seltenheit ist.

Odontosia Hb. (Lederer; Subgenus im Cat. Stdgrs.) *carmelita* Esp. Klemensiewicz gibt an, sie am 14. Mai in Neu-Sandez gefunden zu haben.

Odontosia sieversii Schauffelberger (von E. Ménétriès zuerst in den Études entomologiques de Motschulsky, 1856, beschrieben). Die Ménétriès'sche Abbildung (♂) in der Enumeratio corp. an. Mus. Petr. (Pars II, 1857, Tb. XVI, 3) ist besser gerathen als die in Millière's »Iconographie«; sie ist aber ebenfalls zu roh ausgeführt, die Antennen zu schwach gekämmt, die Unterseite nicht richtig getroffen. Galizische Stücke sollen (nach E. Heyne) heller gefärbt und spärlicher bestäubt sein als die russischen.

Einer der seltensten Schmetterlinge überhaupt. Über die Entdeckung dieser Notodontide schreibt Ménétriès (Enumer. Pars II, p. 154, 155): »(Description,) D'après quatres individus mâles, parfaitement semblables entre eux et un individu femelle. — Le premier mâle fut trouvé par M. Bremer en 1852 et fait partie de la belle collection de M. Sievers. Le second mâle fut pris le 12 Mai 1853 par M. Morawitz, qui en 1855 prit le

[1] In Triest kam der auch dort sonst vereinzelt angetroffene Falter massenhaft zum elektrischen Licht; er wird also auch in Galizien in der Wirklichkeit nicht selten sein.

Digitized by Google

14 Mai une ♀, qui se trouve dans la collection de M. Schauffelberger. Un troisième mâle fut trouvé par M. Albrecht et enfin le Dr. Iven prit le 1 Avril 1856 un individu mâle, qu'il offrit au Musée de l'Académie. Il est probable, que la chenille vit sur le bouleau, car MM. Bremer et Morawitz ont pris le papillon sur le tronc de cet arbre.« F. H. Lang schreibt in seinem kleinen und wenig bekannten Aufsatze »Über die Raupe von Lophopteryx Sieversi Mèn.,«[1] wie folgt: »Den 10. und 11. Mai 1875 gelangte ich in Lachta (Petersburger Gouvernement) in den Besitz von drei Exemplaren von *Loph. sieversi*, und zwar auf dem Nachtfang mit dem Kätscher. Leider war die eigentliche Flugzeit schon vorüber und die Thiere schon etwas beschädigt.« Sonst habe ich nur zwei kurze Notizen von C. A. Teich aus Riga gefunden, in seinem Aufsatze: »Lepidopterologische Notizen aus Livland;«[2] Mitte April 1879 besass er ein *Odont. carmelita* Esp. in seiner Sammlung, welche später Baron v. Nolken als *Od. sieversii* erkannte; ein anderes Exemplar fing ein Student aus Dorpat im April am Peipussee. Im Jahre 1885 schreibt Teich: »Von dieser schönen, hochseltenen Art fand ich am 14. April in Kemmern ein Pärchen an einem Birkenstamme, offenbar frisch entwickelt.«

In Galizien hat sie Nowicki (vor 1860) »*in betuleto campestri*« zwischen dem Dorfe Zubrza und Lemberg am 30. März nachmittags in fünf Stücken und — wie er angibt — an Stämmen junger Buchen *(juvencorum fagorum)*, unweit vom Waldessaume, entdeckt. Aus den früheren Citaten leuchtet ein, dass Nowicki nur »absichtlich« von Buchen redet, in der Wirklichkeit aber die Schmetterlinge an Birkenstämmen gefunden hat; in späteren Jahren hat er sie trotz seiner zahlreichen Excursionen und eines sorgfältigen Nachsuchens kein zweites mal bekommen.[3] Erst im Jahre 1880 hat sie Watzka wiedergefunden, und zwar in einem anderen gemischten Walde bei Lemberg, in der Nähe des Dorfes Pasieka; es war ein frisch entwickeltes, noch weichflügeliges Weibchen und sass am 8. April an einem Birken-

[1] Horae societatis entomologicae rossicae. Tom. XII, Nr. 2

[2] Vergl. Stettiner entomologische Zeitung, 1884 und 1885.

[3] Vergl. seinen »Beitrag zur Lepid. Galiziens«, Verh. der zool.-bot. Gesellschaft 1865, S. 190.

Digitized by Google

stamme, etwa einen Fuss hoch vom Boden; die Verpuppung geschieht offenbar, wie bei anderen Notodontiden, in der Erde. In den folgenden Jahren wurden in Galizien noch fünf andere Stücke gefunden, und zwar am 15. und 28. April, immer in den ersten Frühlingstagen, welche je nach der Stärke des vorangegangenen Winters Ende März oder erst Ende April eintraten. In Petersburg, wo das Klima viel rauher und kälter ist, dauert die Flugzeit bis in den Mai hinein. Sämmtliche Stücke sassen unter ganz gleichen Verhältnissen, unten an Stämmen ausgewachsener und alter Birken, besonders in einem mit Buchen gemischten Reviere bei Jaroslau. Ein ♀ war so abgenutzt, dass ihm von den Flügeln der rechten Seite nur zerfetzte Stümmel übrig geblieben waren (trotzdem wurde es später durch H. Heyne veräussert). Ausser uns und Nowicki hat merkwürdigerweise niemand diese *Odontosia* im Gebiete gesehen.

Im Allgemeinen wird *Od. sieversii* in Galizien nicht seltener sein als z. B. die biologisch und habituell mit ihr übereinstimmende *Ap. hispidaria* S. V. oder gar *Eu. strataria* Hufn. Nur das Absuchen der Stämme, des einen nach dem anderen, in gebückter Haltung erfordert ein sehr geschultes und scharfes Auge und viel Ausdauer. Lang schreibt darüber (l. c.): »Dass diese Species bisher so selten gefunden wurde, glaube ich hauptsächlich der Scheu zuschreiben zu müssen, schon um diese Zeit, anfangs Mai, wo gewöhnlich noch rauhe Witterung vorherrschend ist, nächtliche Excursionen zu unternehmen; und ich bin überzeugt, dass diese an geeigneten Stellen, an gelinderen Abenden, zuweilen mit Erfolg gekrönt würden.« Freund Puhlmann versichert mich zwar, er habe beim Ködern manchmal geflogene und zur Eierablage beschaffene Carmelitaweibchen an den angestrichenen Stämmen erhalten, dies muss aber nur in exceptionellen Fällen und nur bei gewissen, geeigneten Lockmitteln stattfinden.

Über die ersten Stände hat bis jetzt nur Lang berichtet (l. c.); er schreibt: » Ein Weibchen, das bereits angespiesst war, legte noch drei Eier, die ich sorgfältig verwahrte und aus denen nach zwei Wochen die jungen Räupchen auskrochen. Da nun dieser Schmetterling mit *carmelita* sehr nahe verwandt ist, und derselbe bisher nur in der Nähe von Birken oder auf Birken-

Digitized by Google

stämmen sitzend gefunden wurde, so war anzunehmen, dass die Raupe dieselbe Futterpflanze mit jener gemein habe was, sich auch erwies, als ich ihnen dieselbe vorlegte. Den 10. Juni, demnach in einem Zeitraume von vier Wochen, waren die Raupen völlig ausgewachsen. Während ihres Wachsthums konnte ich durchaus keine Veränderung in Farbe und Zeichnung an ihnen wahrnehmen. Auch bemerkte ich trotz meiner genauesten (?) Beobachtung keine Häutung.« Die Raupe beschreibt Lang folgendermassen: »Die Raupe hat eine Länge von 1 Zoll 4 Linien, ist gelbgrün, Kopf und Füsse dessgleichen, mit acht hellgelben Längsstreifen, von denen die beiden oberen Rückenlinien etwas breiter sind als an den Seiten. Auf dem vorletzten Leibring steht ein stumpfer Höcker. Luftlöcher schwarz und gelb eingekantet. Einige Tage vor ihrer Verwandlung verlieren sich die gelben Streifen und sie nimmt eine glänzend grüne, etwas dunklere Färbung an, die allmälig in Rothbraun übergeht. Die Verwandlung geschieht in der Erde«. Es wird auch bei der Beschreibung der Carmelitaraupe ihr fettiges, glänzendes Aussehen erwähnt, ich weiss jedoch nicht, ob dasselbe auch erst vor der Verpuppung zur Entwicklung komme; mein einziges präparirtes Exemplar (von E. Heyne) zeigt davon allerdings keine Spur. Über diese Zucht entnehme ich aus brieflichen Mittheilungen des Verfassers folgende Aufklärung (Jänner 1891): »Leider ist meine Arbeit lange nicht vollständig, da ich gerade um diese Zeit durch Krankheit von genaueren Beobachtungen abgehalten wurde und somit manches Interessante sich meiner Beobachtung entzogen haben mag. Aus demselben Grunde mag auch die Zucht missglückt sein; leider konnte ich seitdem trotz der grössten Mühe und Ausdauer nie mehr diesen merkwürdigerweise so sehr seltenen Falter erbeuten, obwohl ich jährlich zu seiner Flugzeit nach ihm jage.«

Schliesslich habe ich noch beizufügen, dass ich Ende Juni 1891 eine Reise nach Jaroslau unternahm, nur um nach der Raupe zu suchen; zu meinem grössten Bedauern fand ich jedoch jenes Revier (Eigenthum des Grafen S.), wo der Falter früher gefunden wurde, bereits exploitirt und die Bäume gefällt. In den benachbarten Waldtheilen aber sind die Birken so hoch gewachsen, dass ich kaum die untersten Zweige erreichen

Digitized by Google

konnte. Es unterliegt keinem Zweifel, dass *O. sieversii* von St. Petersburg an über Livland und ganz Polen bis zum Dniestr verbreitet ist; die berühmte Białobrzezer Waldwüste in Lithauen, die Heimat des *Bos urus*, dürfte auch dieser *Odontosia* ausgezeichnete Existenzbedingungen bieten.

Watzka soll von einem am 12. April 1882 in dem erwähnten Jaroslauer Walde gefangenen deflorirten Weibchen Eier erhalten und die Zucht im Freien, im Walde, versucht haben; sie ging zu Grunde, weil die Birke nach vier Tagen gefällt wurde. Die Eier waren klein, von weisslich-grauer Farbe.

* *Lophopteryx* Lederer (Steph.) ab. *giraffina* Hb. Sehr selten, nur durch Zucht zu erlangen; einmal sogar im Freien in Lemberg, innerhalb der Stadt gefunden. Von *camelina* L. habe ich nur eine Generation bemerkt (bei Wien zwei, nach Rogenhofer); in Szkło habe ich in der Lindenallee mehrmals todte, erwachsene Raupen gefunden, und zwar in einem so unversehrten Zustande, dass ich sie noch zur Präparation verwenden konnte.[1]

Drynobia Dup. *velitaris* Rott. Zuerst von Zimmermann bei Łańcut im Raupenzustande gefunden. Seitdem nur mir eine angestochene Raupe bei Lemberg vorgekommen. Diese sehr local lebende Raupe soll stellenweise manchmal sehr zahlreich auftreten, wie z. B. 1857 bei Wiesbaden.

† *Drynobia melagona* Bkh. Ebenfalls sehr selten. Nur aus der Umgebung von Lemberg bekannt (Nowicki, Werhratski).

Ptilophora Steph. *plumigera* Esp. Sehr selten, aber verbreitet. Bei Lemberg wird sie von Mitte September an, an Zäunen und Planken sitzend, gefunden; fliegt auch zum Licht.

Phalera Hb. *bucephaloides* O. Nur aus Lemberg, wo sie nicht selten ist. Raupen habe ich am 24. Juli 1889 von Eichengestrüpp bei Biłohorszcze erhalten. Die Zucht ist sehr leicht.

Pygaera O. Die eigenartigen Raupen aller heimischen Arten habe ich vielerorts zahlreich, besonders in Szkło an Kopfweiden gesammelt und gezüchtet. Zur Verpuppung sind ihnen Rindenstücke nöthig, da sie cerurenartige (aber weiche) Holzgespinnste

[1] Zwei fast erwachsene Raupen habe ich einmal an einer *Rosa* sp. gefunden (Steiermark) und mit diesem Futter zur Verpuppung gebracht.

Digitized by Google

verfertigen. Keine Art ist selten. *P. pigra* Hufn. am liebsten an *Populus pyramidalis* Roz. Zwei Generationen.

XIX. Cymatophoridae.

Habrosyne Hb. (*Gonophora* Brnd. im Cat. Stdgrs.[1]) *derasa* L. Von Nowicki für Sambor verzeichnet. In Lemberg ist sie häufig; sie lebte in meinem Garten (innerhalb der Stadt) an *Rubus idaeus*, und mehrere Exemplare wurden von mir Abends, an Blumen schwärmend oder dem Lichte zufliegend (♂♂), von Ende Juni an erbeutet. Die Raupe gelang es mir nicht zu finden.

Thyatira O. *batis* L. Verbreitet und häufig. Der reizende silberglänzende Falter bei Tag im Grase, Abends am Köder. In zwei Generationen. Die bekannte lauchgrüne Raupe, die erst nach der letzten Häutung dunkler wird und einige Tage vor der Verpuppung eine mattschwarze Grundfarbe mit rebenviolettem Anflug bekommt, lebt an der Oberseite der Blätter von *Rubus fruticosus* und *Rosa canina*.

Cymatophora Tr. *octogesima* Hb. Diese Art scheint in den Händlerverzeichnissen nur künstlich so hoch im Preise gehalten zu werden, da ich sie nicht nur in Galizien, sondern auch anderswo (wie z. B. bei Wien) gemein gefunden habe. Der Falter stellt sich im Juni und Juli am Köder zahlreich ein und ist sehr scheu. Oft klein und unansehnlich, ohne violette Schattirung.

Cymatophora flavicornis L. (Systema Nat. Edit. X, 1758; XII, 1767; *Or* S. V. 1776; *Or* Fabr. Mantissa, Tom. II, 1787. — Wallgr. Skand. Het. Fjär. Skymningsfjärilar. Lund, 1863. — *Or* F. im Cat. Stdgrs.). Höchst gemein; am Köder lästig; erschrocken, fällt sie zur Erde herab. Oft sehr gross und violett begossen, wie *C. octogesima*. Die Raupe fand ich zahlreich an *Populus tremula* bei Szkło.

Cymatophora duplaris L. Zerstreut und spärlich; geht bis in das Vorgebirge. Fliegt in zwei Generationen.

Cymatophora fluctuosa Hb. Seltenheit. Stellenweise; mehrere Stücke bei Lemberg, in der Nähe von Czartowska

— — — —

[1] Der von Bruand aufgestellte Gattungsname *Gonophora* (1849) ist schon früher (1834) in der Coleopterologie angewendet worden (Rogenhofer).

Digitized by Google

Skała, im Mai und Juli [1] durch Klopfen von Birken und Eichen erhalten. Einmal am Köder im Lesienicer Walde, aber entkommen. Eine Raupe an *Betula alba*; zuerst frei die Blätter benagend, später zwischen zwei zusammengesponnenen Blättern.

Asphalia Hb. *flavicornis* Esp. (*flavicornis* L. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet und nicht selten. Im April an blühenden Weidenkätzchen leicht zu erhalten.

Asphalia ridens F. Lemberg, Ende April nicht selten; fliegt Nachts an Eichenstämmen. Nur die graue, schwärzlich gezeichnete Form, ohne Grün. Von Nowicki bloss einmal bei Sambor gefunden.

XX. Bombycoidae.

Diloba Steph. *caeruleocephala* L. Überall verbreitet. Die Raupe im Juni in meinem Garten an *Pyrus* und im Helenenthale an *Crataegus* sehr zahlreich, doch nicht schädlich. Fliegt bis Mitte October und ist an Gaslaternen (in der Stadt selbst) häufig.

Demas Steph. *coryli* L. Von Nowicki nur einmal entdeckt. Verbreitet und gemein. Es war für mich interessant, dass alle Raupen, welche ich im August 1889 in der Lindenallee in Szkło, wo auch *L. camelina* sehr zahlreich vorkommt, in den Schirm klopfte, ausser den Pinseln und einigen dunkeln Spuren am Rücken, ganz weiss waren, während fast alle anderswo gesammelten (z. B. aus Bolechów und Dora) rothbraun sind, weisslich gescheckt, mit schwachen Pinseln und schwarzer Dorsalbinde. Fliegt zweimal im Jahre.

Acronycta O. *leporina* L. Verbreitet und häufig. Die Raupe nur grünlich-weiss, ohne schwarze Haarpinsel, mit unzähligen schwarzen Pünktchen bestreut; fast ausschliesslich an *Salix caprea* L.

Acronycta aceris L. Als Raupe, welche polyphag ist, und am Köder sehr häufig. Nach Żebrawski ist die Raupe 1850 in Krakau an *Aesculus hippocastani* L. verheerend aufgetreten und vernichtete die dortigen Parkanlagen.

---

[1] Vergl. Riesen, Stettiner entomolog. Zeitung, 1889.

Digitized by Google

Acronycta ab. *candelisequa* Esp. Sehr selten. Von Nowicki für Sambor als häufig angegeben; vielleicht hat er jedes dunklere *Aceris*-Exemplar für diese Form gehalten. Innerhalb der Stadt Lemberg wurde an Planken ein ♂ gefunden, welches nicht jene für *candelisequa* charakteristische graue saftige Färbung zeigt, sondern ganz geschwärzt ist.

Acronycta alni L. Durch ganz Galizien verbreitet, aber sehr selten. Nur dem Lehrer R. gelang es einst, bei dem Lemberger Schützenhause sechs ♀♀ dieser Seltenheit auf einmal am Köder zu erhalten; aus den gelegten Eiern entwickelten sich 156 Raupen, welche dem Freunde Puhlmann eingesandt wurden.

Acronycta ab. (nicht var.!) *bryophiloides* Hormuzaki. Äusserst selten, während die verbreitete Hauptform *strigosa* F. häufig gefunden wird, obgleich sie den Köder nicht gern besucht. Ganz dunkelroth und geschwärzt, wodurch die weingelbliche Nierenmakel und die Flecke des Hinterrandes an der Basis und in den hinteren Winkeln der Vorderflügel ziemlich grell hervortreten. Bei dem von C. Hormuzaki in Czernowitz erbeuteten und in die Systematik als »varietas« eingeführten Exemplare werden gleichzeitig viele Einzelheiten beschrieben, welche als rein individuelle aufgefasst werden müssen, z. B. die vom Autor so betonte Grösse (25 *mm*); diese melanistische Form steht zu der Hauptform in einem ähnlichen Verhältnisse, wie *candelisequa* zu *Acr. aceris.*

Acronycta psi L. In manchen Gegenden und Jahren, z. B. in Szkło 1889, sind fast alle Raupen von Ichneumonidenlarven besetzt; aus jeder Raupe kommt nur ein Parasit heraus und spinnt sich in eine längliche, dunkelgraue, weiss geringelte Tonne ein. Die Raupe lebt noch ungefähr eine Woche und schlägt lebhaft um sich her bei jeder Berührung, kann aber den Ort nicht mehr wechseln. Im Herbst 1889 erschienen die Raupen sehr zahlreich an *Rosa damascena* Mil. in meinem Garten.

Acronycta auricoma F. Verbreitet, nicht sehr selten. In zwei Generationen. Schon in vier Stücken bekannt. Mir ist sie nur einmal, am 8. September in einem Eichenholzschlage bei Starzyska, hinter Szkło, als Raupe vorgekommen; sie war

Digitized by Google

sammtschwarz, seitlich grau, gelb beknopft und behaart. Manchmal wechselt aber diese Färbung der Raupe mit einer röthlichen Grundfarbe und weichselrothen Behaarung.[1]

Acronycta euphorbiae F. (*euphrasiae* Brahm, Synonym). Zerstreut und einzeln. Obwohl *Euphorbia cyparissias* L. überall üppig wuchert, habe ich die Raupe nur zweimal gezüchtet; sie sassen immer an solchen Orten, wo *Deil. euphorbiae* nicht vorhanden war. Die Raupe wird ausserordentlich von Ichneumoniden verfolgt.

Acronycta rumicis Esp. Die gemeinste Noctuenraupe überhaupt. Der Falter in Menge am Köder, in zwei Generationen, besonders im Hochsommer. Ab und zu kommen auch ganz schwarze Exemplare vor, nur durch das helle Ende der Aussenbinde gekennzeichnet, ähnlich jenem aus einer grossen, rothbraunen Raupe Anfangs März erzogenen Stücke, welches Freyer in der Stettiner entomologischen Zeitung, 1845, S. 24 beschrieben hat.

Acronycta ligustri F. Diese nur von Nowicki und Viertl (in Brody) beobachtete Art habe ich in Lemberg am Köder und in Szkło von *Syringa vulgaris* L. bei dem Badehause im Raupenzustande erhalten. Alle meine galizischen Stücke (4—5) sind sehr schön und grell gefärbt, stark rebenviolett übergossen, mit weissen gescheckten Flecken, während andere, wie z. B. alle am Bisamberg bei Wien, wo die Art massenhaft fliegt, gesammelten Exemplare grünlich-aschgrau sind, ohne violetten Anflug und Farbencontraste, und dadurch habituell ganz anders aussehen. Am seltensten ist die kleine, fuchsroth-braune, kaum durch ein mattes, etwas helleres Feld zwischen der Nierenmakel und der Submarginallinie unter dem Vorderrande charakterisirte Form, wovon sich ein Exemplar auch im k. k. Hofmuseum befindet.

Moma Hb. *orion* Esp. Bei Krakau mehrmals, bei Lemberg einmal gesehen. Wahrscheinlich zwei Generationen. Am Köder nur einmal erschienen. Im Jahre 1889 habe ich in Szkło und Starzyska die Raupe in ungezählter Menge an Eichen beob-

---

[1] Vergl. ein sehr schönes Exemplar aus der Sammlung Podevin im Wiener Hofmuseum.

Digitized by Google

achtet; von jedem Baume wurden sie zu Dutzenden, in allen Altersstufen gleichzeitig, in den Schirm geklopft. Zwei Puppen davon entwickelten sich erst in Wien 1892, also nach drei Jahren. Die Gespinnste werden im Moose angelegt.

* *Diphtera* O. *ludifica* L. Diesen Falter habe ich erst im Juli 1891 bei Lemberg entdeckt. Die prächtige, kreideweisse, dicke und sehr träge Raupe sass an einer *Prunus* sp. im Steinbruche auf der Czartowska Skała. Das Gespinnst, welches senkrecht angelegt wurde, ist gross, lebhaft hellgelb und ganz dem einer Saturnide ähnlich, nur sehr weich. Die Puppe hat sich noch nicht entwickelt.

XXI. Noctuidae.

Agrotis O. *sigma* S.V. (*signum* F. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet und häufig; am Köder oft, aber abgeflogen; lässt sich wie die meisten Noctuiden, nicht leicht verscheuchen. Flugzeit von Mitte Juni bis Ende Juli.

† *Agrotis fimbriata* Schreber (*fimbria* L. im Cat. Stdgrs.). Hochselten. Einmal von Nowicki bei Lemberg gefunden: in Krakau wohl häufiger. Die Raupe ist (nach Żebrawski) eine Mordraupe.

Agrotis ravida S. V. (*obscura* Brahm [1790] im Cat. Stdgrs.). Sehr selten. Bis jetzt nur aus Lemberg und Krakau bekannt. Mein am 28. Juni 1891 am Köder im Helenenthale erhaltenes Stück ist frisch, zeigt aber keine Spur von dem diese Art charakterisirenden hell engelrothen Colorit des Collare und des Vorderrandes, wie dies z. B. die Wiener Stücke aufweisen.

Agrotis ab. *innuba* Tr. Nur zweimal beachtet (Nowicki. Hedemann). Diese Form ist bei Lemberg wenigstens so häufig oder häufiger als die sowohl am Licht als am Köder gemeine *pronuba* L.; am Köder immer in der Gesellschaft der gemeinen *suffusa* S. V. Die ganz einfärbige Spielart ist selten. Zwei Generationen.

† *Agrotis subsequa* S. V. (*orbona* Hufn. im Cat. Stdgrs.). Seltenheit. Wurde vor Jahren in Podolien entdeckt (Werhratski),

Agrotis triangulum Hufn. Nur ein Stück von Nowicki in Sambor erbeutet. Sie ist verbreitet und nicht selten; in meinem

Digitized by Google

Garten habe ich die Raupe im ersten Frühjahr mehrmals angetroffen. Der Falter ebendaselbst, am Licht und am Köder.[1]

Agrotis c. nigrum L. Weit verbreitet, ziemlich selten. Die zweite Generation erscheint zahlreicher.

**Agrotis rhomboidea* Fabr. (*stigmatica* Hb. im Cat. Stdgrs.) In einem deflorirten Stücke zwischen Hołosko und Brzuchowice am Köder im Juni (?) 1891 entdeckt (Garbowski).

Agrotis rubi Vieweg. Verbreitet und sehr häufig. In mehreren schönen Exemplaren bei Lemberg am Köder im Juni erhalten.

Agrotis brunnea F. Verbreitet, doch viel seltener als vorige. Zwei prachtvolle Stücke 1891 am Köder; sie saugt mit aufgerichteten Flügeln, immer flugbereit.

† *Agrotis multangula* Hb. Sie befindet sich in Nowicki's polnischer Nomenclatur einheimischer Schmetterlinge; offenbar nach 1865 von ihm entdeckt.

Agrotis cuprea Hb. Nur im Gebirge. In engen, windgeschützten Thalsohlen wird sie Ende August bei gelinder Witterung nach 7 Uhr Abends wohl sicher, an hohen, gelben Disteln emsig saugend, auch in grösserer Anzahl angetroffen; sie ist nicht scheu und lässt sich leicht mit dem Cyankaliglase abnehmen; leider ist sie in der Regel sehr zerfetzt und unkenntlich. Klemensiewicz hat sie in Krynica am 27. Juni gefunden, sie hätte demnach zwei Generationen?

Agrotis plecta L. Verbreitet, aber local; bei Lemberg sehr selten. Vorzugsweise in Westgalizien. Zwei Generationen.

Agrotis putris L. Weit verbreitet; kommt manchmal massenhaft zum Licht. (Von Nowicki erst in der »Nomenclatur« angeführt.)

Agrotis cinerea Hb. Nur aus Lemberg bekannt (Nowicki). Ein prächtiges ♂ fand ich unter den im Sommer 1891 bei Lemberg geköderten Nachtfaltern.

Agrotis exclamationis L. Höchst gemein am Köder, besonders bei der Czartowska Skała.[2] Dunkle Exemplare sind

---

[1] † *Agrotis candelisequa* S. V. (*candelarum* Stdgr. im Cat. Stdgrs.) lebt nach dem Cataloge Stdgrs. in Polen; wahrscheinlich aber nur im Königreiche.

[2] Am Bisamberge bei Wien, welcher der Czartowska Skala habituell, d. h. in der äusseren Architektonik und in der pflanzlichen Physiognomie an

Digitized by Google

vorherrschend; die Aufhellung des Grundtones beginnt vom Hinterrande und gelangt zur schönsten Ausbildung bei einem Anfangs Mai, ebendaselbst geköderten aberrirten Stücke *alis anticis livido-isabellinis.*

Agrotis tritici L. Von Nowicki entdeckt, gehört sie zu den seltensten Agrotiden (vielleicht nicht so im östlichen Podolien).

Agrotis obelisca S.V. (Hb. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet und stellenweise nicht selten.

* *Agrotis* var. (wohl nicht ab.?) *ruris* Hb. Drei Exemplare von dieser, übrigens sehr abänderlichen Form wurden im Juli in Lemberg entdeckt; sie sassen an Gartenplanken.

Agrotis ab. *margaritosa* Hw. Sehr selten. Seit Nowicki (ein Stück in den ersten Tagen des Juli in Sambor; Enumeratio) nicht wieder gesehen. Die Race *saucia* Hb. wurde überhaupt niemals beobachtet. Diese *Agrotis* fliegt sicher in zwei Generationen, was Rogenhofer in seiner »Fauna von Hernstein« in Zweifel stellt.

Agrotis segetum Schifferm. Verbreitet, nicht gemein, dem Nowicki nur einmal vorgekommen. Die Raupen sammelte ich unter Steinen, bei der Winniker Chaussée; sie sind oft mit *Tarichium megasperma* Kohn behaftet. Unter ihren zahlreichen Spielarten verdient ein Exemplar hervorgehoben zu werden: *thorace et alis anterioribus totis testaceo-canis, pallidis, signatura solum delineata.* Einige andere Exemplare sind ganz schwärzlich grau. Die typische Form, mit röthlichem Anflug am Vorderrande habe ich nur aus den erwähnten Raupen (1889) erzogen.

Agrotis valligera S. V. (*vestigialis* Rott. im Cat. Stdgrs.). Selten, weil sehr local, aber in ganz Galizien, bis an die Vorberge. Seit Nowicki, haben wir sie nur im Badehause in Szkło an erleuchteten Fenstern, und in Lanckorona bei Krakau beobachtet.

Agrotis praecox L. Zerstreut und einzeln, bis in die Karpathen. In Dora, im August, an einer Wiese (in der Waldregion) Abends schwärmend gefangen.

---

mehreren Stellen entspricht, habe ich, merkwürdigerweise, nur zwei Exemplare dieser gemeinen Art beobachtet.

Digitized by Google

* *Charaeas* Steph. *graminis* L. Als Kind, habe ich diese Eule 1879 im Dorfe Nowosiółki in Podolien Abends an Kleefeldern in grosser Menge schwärmen gesehen und gefangen. In demselben Sommer hat sich dort der Verwalter über eine Raupe beklagt, welche allabendlich (im Juli) die Roggen- und Weizenähren besetzte; es war gewiss die *Hadena basilinea* L. Ein *Charaeas* ♂ wurde auch von Watzka bei Tarnów (westlich von Rzeszów) gefangen. Über diese den Sammlern bis jetzt entgangene Noctuide dürften sich in polnischen agronomischen Fachblättern Einzelheiten finden; es steht mir leider augenblicklich das Nöthige nicht zu Gebote.

XXII. Hadenidae.

Neuronia Hb. *popularis* F. Höchst gemein. Nowicki hat sie während seiner ganzen entomologischen Thätigkeit nur einmal (am 8. August) beobachtet; wiederum ein eclatantes Beispiel, zu welch' falschen Folgerungen über die Häufigkeit und geographische Verbreitung man kommen würde, ohne den Nachtfang, den Köderfang, die Zucht zu betreiben. Die ♀♀ kamen zum Licht viel seltener als ♂♂. Die Raupe variirt (vergl. die beiden Abbildungen im Werke Esper's) und ist nicht schädlich.

Neuronia cespitis F. Zuerst bei Krakau von Czech gefunden. Verbreitet, aber local und selten. Die Raupen werden im Frühling in Nadelholzschlägen auf Graminaceen Nachts gesammelt. Ich habe ein galizisches Stück gesehen, welches der kärnthischen ab. *ferruginea* Höfer ziemlich nahe kommt.

Mamestra Tr. *leucophaea* View. Verbreitet, sehr selten. Mir erst 1891 am Köder in einem Stücke vorgekommen.

Mamestra advena F. Eine der gemeinsten dieser Gattung (auch bei Wien). (In der Schweiz selten.) Auch innerhalb der Stadt Lemberg, in Gärten; oft blass und wenig charakteristisch. Die Raupe ist eine Mordraupe.

Mamestra nebulosa Hufn. Noch zahlreicher als die vorige; am Köder lästig.

Mamestra contigua Vill. Zerstreut und spärlich. Bei Lemberg nur in einem Walde vor Brzuchowice am 14. Juli 1891 am Köder erschienen.

Digitized by Google

Mamestra suasa S.V. (*dissimilis* Knoch im Cat. Stdgrs.). Verbreitet, nicht häufig. Bei Lemberg am Köder. Wahrscheinlich zwei Generationen.

Mamestra pisi L. Häufig; immer nur die gewöhnliche, fuchsrothe Form. Dunkle Formen soll man durch Raupenzucht am amerikanischen Nessel hervorrufen können. Bei Szkło sitzt die Raupe grösstentheils an *Euphorbia cyparissias*; sie wird sehr von Mermithiden verfolgt.

Mamestra brassicae L. Am Köder, nicht zahlreich; in Gärten schädlich. Die Raupe lebte im Spätherbste 1889 in meinem Garten zahlreich an *Nicotiana atropurpurea grandiflora* (bei Tage an der Unterseite der riesigen Blätter verborgen).

* *Mamestra* ab. (nicht var., wie bei Rogenhofer, l. c.) *unicolor* Stdgr. Diese reizende, blauschwarze Form von *M. persicariae* L. haben wir in Lemberg in drei Exemplaren, am Köder und auf Planken gefunden.

Mamestra albicolon Hb. Bis jetzt nur zwei Stücke; am 17. Juni in Lemberg. In Westgalizien Ende Juli 1865 von Żebrawski entdeckt.

Mamestra aliena Hb. Verbreitet, aber sehr selten. Ich habe sie aus einer Raupe aus Brzuchowice (1891) mit Salat erzogen. Die Raupe wurde vortrefflich von Gartner (Stettiner entom. Zeitung, 1861) beschrieben.

* *Mamestra* ab. *latenai* Pierr. In einem schönen Exemplare aus einer Janowerraupe noch im Jahre 1885 erzogen. Die Stammform *M. dentina* Esp. ist gar nicht häufig; 2 Generationen.

Mamestra reticulata Vill. Nowicki nennt sie »ziemlich häufig«, bei Lemberg. Seitdem von Niemandem, erst im Juni 1891 am Köder bei der Czartowska Skała von mir erbeutet.

† *Mamestra dysodea* S.V. (*chrysozona* Bkh. im Cat. Stdgrs.). Von Nowicki bei Lemberg entdeckt Firganek hat sie im westgalizischen Vorgebirge beobachtet.

† *Dianthoecia* B. *luteago* Hb. Nur einmal in Podolien von Werhratski aufgefunden.

* *Dianthoecia* var. *xanthocyanea* Hb. Von mir bei Lemberg entdeckt. Die Race *filigrama* Esp. wurde von Werhratski irrthümlich aus Lemberg angegeben; sie lebt nicht im Gebiete. In Niederösterreich ebenso.

Digitized by Google

Dianthoecia albimacula Bkh. Verbreitet; stellenweise. Die Raupe im Hochsommer oft zahlreich Nachts an Silenen in Nadelholzschlägen, zusammen mit D. *perplexa* S. V., z. B. bei Janów, Brody.

Dianthoecia capsincola Hb. Verbreitet und häufig. Die Raupe lebt wie die vorige, in zwei Generationen; wird auch innerhalb der Städte getroffen, z. B. in Krakau, Lemberg. Diese Raupen werden nicht selten mit dem *Cordiceps sphingum* Tulasne inficirt.

Dianthoecia cucubali Fuessl. Verbreitet, ebenfalls in zwei Generationen. Nowicki hat bei Lemberg auch die schwärmende Imago gefangen.

†?*Dianthoecia capsophila* Bkh. Südfrankreich, Wallis, Irland. Nowicki citirt sie in seiner »Nomenclatur« als heimische Art, was ich sehr fraglich finde; sie kommt selbst in der weitesten Umgebung des Gebietes nicht vor. (Wahrscheinlich falsch determinirt oder in die Sammlung eingeschleppt.)

**Episema* O. ab. *tersina* Stdgr. (*trimacula* H.-S.) Ein Stück im Herbst in Tarnów (Westgalizien) entdeckt (Watzka). Die Hauptform *trimacula* S. V. (*glaucina* Esp. im Cat. Stdgrs.) ist noch von Niemandem verzeichnet worden; sie wird wohl sicher in Galizien vorkommen.

Polia flavicincta F. Zerstreut im Gebiete, bis in die Karpathen steigend, wo sie von Nowicki gefangen wurde. Ausserdem nur ein Exemplar von mir 1890 bei Lemberg gefunden.

Polia chi L. Verbreitet. Von Viertl und Klemensiewicz Mitte August und im September gefunden; scheint selten zu sein.[1]

**Dryobota* Led. *monochroma* Esp. Ein geflogenes Stück in einem Eichenholzschlage hinter Helowszczyzna gefunden (Garbowski).[2]

Dichonia Hb. *convergens* F. Selten. Zuerst aus Brody von Viertl angeführt. Zwei Raupen, die ich im Juni 1891 bei

[1] Ich selbst bin ihr nur einmal, auf der Terrasse des Schlosses Amras in Tirol, am 10. September 1890 begegnet.

Polia polymita L. und *Polia xanthomista* Hb. leben nicht im Gebiete.

[2] Das Exemplar steht mir leider nicht mehr zur Verfügung; es könnte auch *Dryobota* var. *suberis* B. gewesen sein.

Digitized by Google

Jaroslau von Eichen klopfte, waren von Ichneumoniden angestochen.

Dichonia aprilina L. Zerstreut. Nur aus Sambor und Brody bekannt. Dürfte im Herbst am Köder zahlreicher erscheinen.

†*Chariptera* Gn. *culta* S. V. (*viridana* Walch. im Cat. Stdgrs.) Wird als einzelne Seltenheit in der nördlichen Umgebung von Lemberg getroffen.

†*Miselia* Steph. *bimaculosa* L. Seltenheit; bis jetzt nur aus den Vorbergen ostgalizischer Karpathen bekannt. (In Niederösterreich kommt sie nach Rogenhofer mehr in Niederungen vor.)

Miselia oxyacanthae L. Überall verbreitet. Der Falter im Herbst (am Köder) nicht selten. Die Raupe auf *Prunus spinosa* L. bei dem Lemberger Centralfriedhofe.

Valeria Germ. *oleagina* F. Wurde nur einmal in Lemberg im Mai gefunden.[1]

Apamea Tr. *testacea* Hb. Bis jetzt sehr spärlich; durch ganz Galizien verbreitet.

Hadena Tr. *satura* S. V. (*porphyrea* Esp. im Cat. Stdgrs.) Wie die vorige, besonders in Westgalizien. Hat zwei Generationen.

---

[1] In Boschetto bei Triest habe ich dieses reizende Thier zusammen mit Prof. Dr. Moser Anfangs April am elektrischen Licht häufig genug gefangen; als Merkwürdigkeit will hervorgehoben werden, dass sie nicht wie andere Nachtfalter die gewaltige elektrische Bogenlampe umkreiste, sondern sich immer sogleich an die entgegengesetzte, tief beschattete Seite des Lampenmastes stillsetzte und sich leicht abnehmen liess.

Es ist überhaupt biologisch sehr interessant, das Verhalten der Lepidopteren am Lichte zu beobachten. Viele Falter kamen herbei, umkreisten die Lampe und flogen wieder fort. Smerinthen kamen hauptsächlich erst dann, wenn ich die Lampe bis circa 8 *m* hoch hinaufziehen liess. Apocheimen tanzten an der Glaskugel herum und setzten sich gern an die beleuchteten Theile des Mastes. Die schöne und gemeine *Spil. fuliginosa* var. *fervida* Stdgr. ruhte immer auf dem eisernen Gerüste, von welchem sie mit kleiner Gefahr eines elektrischen Schlages abgenommen werden musste; ebenso *Deiopeia pulchella* und Boarmien; andere prallten von der Lampe ab und fielen wie gelähmt zu Boden. Alle Notodontiden aber, wie *Cer. erminea, bifida, Not. tritophus, trepida* und der höchst gemeine *Uropus ulmi* tanzten auf dem taghell erleuchteten Boden herum, nur in kurzen Pausen ausruhend. Ein eigenartiges Gebahren zeigt auch die sonderbare *Thecophora fovea, Terpnomicta trimaculata, Spil. luctifera* etc.

Digitized by Google

**Hadena furva* Hb. In einem ♀ Mitte Juli in Lemberg entdeckt (Watzka).

Hadena lateritia Hufn. Weit verbreitet. Ich habe sie Mitte Juli 1891 zwischen Hołosko und Brzuchowice am Köder häufig erhalten. Ein Exemplar ist sehr blass, mandelbraun, fast gar nicht röthlich. Nach Żebrawski nährt sich die Raupe von welken Gräsern und liefert den Falter im Herbst; also zwei Generationen?

Hadena monoglypha Hufn. Im Sommer am Köder ganz gemein; die ♂♂, wie die meisten dieser Gattung, mit weit ausgespreizten Begattungsorganen. Ein Exemplar ist verhältnissmässig sehr dunkel, eine Übergangsform zur ab. *aethiops* Stdgr. Die nackte, feiste Raupe erschien im Mai 1891 auf dem steinigen Hochplateau Zniesienie (zwischen Lemberg und Krzywczyce) sehr zahlreich; sie lag zusammengebogen unter Steinen und war anlässlich einer Carabidenjagd beobachtet; sehr viele von ihnen gingen bei der Zucht zu Grunde, wie es mir scheint an *Sorosporella agrotidis* Sorokin; sie verwandelten sich in grosse, dunkle Mumien.

Hadena lithoxylea F. Sehr selten. Ausser Nowicki habe nur ich ein geflogenes Exemplar 1889 (bei Lemberg?) gefunden.

Hadena basilinea S. V. (F. im Cat. Stdgrs.) Verbreitet, meistentheils vereinzelt. In Lemberg geködert.

Hadena ab. *alopecurus* Esp. Seltenheit, da auch *H. rurea* F. sehr spärlich vorkommt. Ich finde sie nur von einem Sammler beachtet. Man kann sie nicht schwer erhalten, wenn man die Raupe im Dunkeln züchtet (nach Rühl).

Hadena hepatica Hb. Nur Nowicki hat sie, anfangs Juni, in Lemberg gefangen. Verbreitet und häufig; ich habe mehrere, ziemlich variirende Stücke bei Lemberg geködert.

Hadena didyma Esp. Diese interessante Art ist weit verbreitet und häufig. Im Jahre 1891 am Köder; besonders an einem hohen Wegweiser (Verbotstafel) im Holzschlage vor Czartowska Skała, habe ich verschiedene Formen erhalten, in allen Schattirungen der Grundfarbe und der Zeichnung bis zu der seltenen

**Hadena* ab. (nicht var., wie bei Frey, l. c.) *nicticans* Esp. (126. 6), welche auch am Tage auf dem Dorffriedhofe in Hołosko in einem ♀ von Watzka gefunden wurde. Mein schönstes

Digitized by Google

Exemplar von *didyma* hat die ganzen Oberflügel tief pechschwarz, mit einer hellgelben Nierenmakel.

**Hadena* ab. (nicht var.!) *leucostigma* Esp. Ein Stück fing ich 1891 bei Lemberg am Köder.

Hadena strigilis Cl. Weit verbreitet, viel seltener als *H.* var. (an ab.?) *latruncula* Lang; 1891 habe ich die *latruncula* massenhaft am Köder erhalten, jedoch keine einzige *strigilis*, welche von Nowicki auch für Lemberg angegeben wird. Rössler hält beide (in seiner Fauna von Nassau) für besondere Arten, hauptsächlich wegen ihrer verschiedenen Grösse; dies kann nicht richtig sein, da es doch unter ihnen zahllose Übergänge gibt. Bei Wien habe ich auch beide zusammen fliegen gesehen.

**Hadena* ab. *aethiops* Hw. Zwei schwarze Stücke habe ich bei der Czartowska Skała am Köder gefangen, ein drittes wurde anfangs Juli an einer Mauer in der Stadt getroffen.

Hadena furuncula S.V. (*bicoloria* Vill. im Cat. Stdgrs.) Verbreitet, aber im Vergleiche zu den Strigilisformen, sehr einzeln.

Dipterygia scabriuscula L. Verbreitet. Am Köder einer der gemeinsten Nachtfalter, in allen Wäldern um Lemberg. Bei Tage wird sie nur sehr selten gefunden, z. B. einmal von Nowicki.

**Hyppa rectilinea* Esp. Von dieser ausgezeichneten Art wurde bis jetzt nur ein Exemplar in den Steinbrüchen bei Janów 1885 gefunden (Garbowski).

Cloantha B. *hyperici* S. V. (*hyp.* F. im Cat. Stdgrs.) Sehr selten, nur aus Lemberg bekannt; ein schlechtes Exemplar habe ich am Köder bekommen. Fliegt wahrscheinlich nur einmal im Jahre.

Cloantha polyodon Cl. Viel mehr verbreitet. Die Raupen hat Viertl in Anzahl gesammelt; sie sollen recht schwierig zu finden sein.

Eriopus Tr. *purpureofasciata* Piller. Nach Nowicki (ein ♂ am 9. Juni aus einer Eiche hinter Hołosko aufgescheucht) hat sie nur Viertl in Brody am 2. Juli wiederzusehen bekommen.

Trachea B. *atriplicis* L. Bei meinem Köderfange hat sich diese Art als im Mai und Juni sehr gemein erwiesen, besonders

Digitized by Google

in den Steinbrüchen der Czartowska Skała. Sie sitzt auch häufig in den Strassen Lembergs an Plankenzäunen und Mauern. Von der Lockspeise lässt sie sich nur gewaltsam wegbringen.

Euplexia Steph. *lucipara* L. Etwas seltener als die vorige; besonders häufig am Licht. Die schöne, saftiggrüne Raupe lebt auch auf *Pyrus malus* L. und *Corylus avellana* L.

**Habryntis* Led. *scita* Hb. Diese ausgezeichnete Art wurde am 17. Juli 1885 in einem deflorirten weiblichen Exemplare in einem tiefen und schattigen Buchenwalde unter der Czartowska Skała aufgefunden. Auch in der Umgebung von Rytro (Sandezer Bezirk) wurde sie schon angetroffen. Ist offenbar verbreitet.

Mormo Hb. (*Mania* Tr. im Cat. Stdgrs.) *maura* L. Nur in Westgalizien, natürlich nur stellenweise, im August. Ich selbst bin ihr nur auf der ungarischen Seite der Karpathen begegnet; sie flog Ende Juli in den Abendstunden in die Trencséner Apotheke hinein.

Helotropha Led. *leucostigma* Hb. Seltenheit; bis jetzt nur aus Podolien bekannt. Nach Hering kann man sie öfters bekommen, indem man auf feuchten, mit *Iris pseudacorus* bewachsenen Wiesen oder in Gärten, wo *Iris pumila* gepflanzt wird, Bretter aufstellt. Sie dürfte bei Lemberg neben der Stryjer Chaussée an morastigen, mit *Iris pseudacorus* und *Colchicum autumnale* bedeckten Waldwiesen wohl sicher vorkommen.[1]

**Hydroecia* Gn. ab. *erythrostigma* Hw. In zwei Exemplaren, im August in Szkło am Licht und am 14. Juni bei Hołosko am Köder gefangen (Garbowski). Żebrawski fügt seiner systematischen Beschreibung der *Hydr. nictitans* die Bemerkung hinzu: »Eine Spielart, bei welcher die beiden gewöhnlichen Makeln gelb sind, wird *Fucosa* genannt«. Vielleicht hat er selbst sie bei Krakau kennen gelernt. Die Angabe Viertl's, er habe *Hydr.* var. *lucens* Frr. Ende Juli in Brody gefangen, ist sicher unrichtig; er wird auch die ab. *erythrostigma* Hw. vor sich gehabt haben.[2]

---

[1] *Jaspidea* B. *celsia* L. Bis jetzt nicht gesehen; sie wäre für das Gebiet sehr gut möglich.

[2] *H.* var. *lucens* ist grösser, die Nierenmakel crêmegelb, gelbbraun, fuchsroth oder weichselroth, je nach der Intensität des Grundtones der Vorderflügel, welche gewöhnlich im Ganzen etwas eintöniger erscheinen als die der *H. nicti-*

Digitized by Google

**Hydroecia leucographa* Bkh. Ein ♂ Ende April im Dorfe Kozielniki, südöstlich von Lemberg, an einem Birkenstamme entdeckt (Watzka).

**Gortyna* O. *flavago* S. V. (*ochracea* Hb. im Cat. Stdgrs.). Bis jetzt noch sehr selten und wenig beachtet; aus Ostgalizien.

Nonagria O. Heimische Arten sind zuerst von dem fleissigen Sammler Viertl im Raupenzustande (in Stengeln von *Typha* und *Arundo*) beobachtet worden. Die Raupen habe ich auf dem grossen Schilfsumpfe hinter dem Szkłoer Teiche gesehen, aber nicht gezüchtet.

XXIII. Leucanidae.

Leucania O. *palleus* L. Eine sehr häufige Art. Ich habe sie immer nur im Juni erhalten (am Köder), andere Sammler in der zweiten Generation bis in den September.

Leucania conigera F. Aus Ostgalizien. Verbreitet; um Lemberg gar nicht häufig.

Leucania l. album L. Die häufigste und allenthalben fliegende Art. Zahlreich am Köder und Licht. In zwei Generationen.

Leucania turca L. Diese reizende Art habe ich in zwei variirenden Stücken im Helenenthale Mitte Juni geködert; das eine ist kleiner, matter, dunkler punktirt, das andere Stück ist grösser, saftig rothbraun und seine Zeichnung ist dürftiger. Sonst nur einmal von Nowicki in Sambor gefunden. Sie ist also weit verbreitet.

Mithymna Gn. *imbecilla* F. Weit verbreitet. Die Flugzeit beginnt Ende Juni, im Gebirge einige Wochen später. Sehr schöne Exemplare des seltenen Falters habe ich 1891 in einem Graben des Lesienicer Waldes am Köder erhalten, wo er local in Menge vorkommt.

---

tans; die runde Makel ist fast ausnahmslos so gefärbt, wie der Grund. Herrich-Schäffer bildet davon vier verschiedene Spielarten sehr gut ab, sagt aber unrichtig, dass die Zapfenmakel bei *lucens* immer fehle. *H.* ab. *erythrostigma* ist kleiner, die Niere ist bei ihr hell fuchsroth, die runde Makel heller als der Grundton der Flügel gefärbt und deutlicher gezeichnet (begrenzt). Bei der Hauptform endlich (*nicticans* Bkh., *oculea* L.) ist die Niere hell strohgelb gefärbt und scharf weiss umzogen; die runde Makel aber ist miniumfärbig.

Digitized by Google

XXIV. Caradrinidae.

Meristis Hb. (*Grammesia* Steph. im Cat. Stdgrs.) *trigrammica* Hufn. Verbreitet in Ostgalizien. Sie war im Juni am Köder höchst gemein und lästig; trotzdem konnte ich unter ihnen keine einzige ab. *bilinea* Hb. auffinden, obgleich ich alle, selbst ganz verflogene und zerrissene Stücke mitnahm. An der ungarischen Seite der Karpathen wurde ab. *bilinea* von Armin Husch gefangen (vergl. Fauna von Eperies). Bei Wien ist auch *trigrammica* selten.

Caradrina O. *morpheus* Hufn. Wie die meisten anderen Arten dieser Gattung, verbreitet und häufig. Fliegt auch in Lemberg selbst; 1888 ein Stück an meiner Gartenveranda.

**Caradrina respersa* Hb. Ein Stück dieser schönsten *Caradrina* ist mitten in Lemberg Ende Juni zum Licht gekommen (Garbowski).

Caradrina ambigua F. Zerstreut und vereinzelt; wurde nur dreimal im Juli beobachtet.

Rusina B. *tenebrosa* Hb. Verbreitet. Im Juni überall am Köder gemein (auch bei Wien). In der Schweiz selten. Ein Hermaphrodit wurde von Pagenstecher beschrieben.[1]

Amphipyra O. *tragopogonis* L. Verbreitet im Gebiete. Ich habe sie nie am Köder erhalten, obschon sie in grosser Menge schwärmen muss, da ich neben dem grossen Eichenwalde vor Brzuchowice den Falter zweimal an gefällten Stämmen gefunden habe (ebenso Ende Juli 1890 in Purkersdorf im Wiener Walde).

Amphipyra pyramidea L. Sie beginnt schon in der ersten Julihälfte zu fliegen, kommt zahlreich zum Köder und ist darauf sehr verpicht. In dem erwähnten Reviere vor Brzuchowice habe ich mehrere Stücke am Klafterholz gefunden; aufgescheucht, fliegt sie taumelnd zum nächsten Baume, wechselt aber noch einigemale den Ort, bevor sie aufs neue zu schlafen beginnt.

**Amphipyra perflua* F. Eine Lemberger Specialität. Schon Nowicki wusste von ihr, er kannte sie aber nur dem Namen nach (woher?). Ich habe sie ganz zufällig in dem besagten

---

[1] Arnold Pagenstecher, »Über Zwitterbildung bei Lepidopteren« Wiesbaden, 1882.

Digitized by Google

Brzuchowicer Reviere, einem wahren Amphipyrenhaine, 1890, entdeckt. Am 15. Juli habe ich dort an Holzklaftern *Clytus detritus* und *Mesosa curculionoides* angetroffen, und als ich nach einem entschlüpfenden Stücke zwischen das Holz hineinschaute, erblickte ich unter einer Holzklobe den kostbaren Falter; nun wurden die Holzstücke des Klafters emsig auseinandergelegt und noch mehrere Perfluen ausser anderen Amphipyren erbeutet. Sie waren grösstentheils ganz frisch entwickelt; ihre Vorderflügelschuppen liegen aber bekanntlich so locker eingefügt, dass bei der Präparation die meisten Stücke abgerieben und lädirt werden. Im nächsten Jahre, am 20. Juli, auf meiner letzten in Galizien unternommenen Köderexcursion stellte sich *A. perflua* an angestrichenen Stämmen gegen 11 Uhr des Nachts wieder ein, und zwar an einer anderen Stelle desselben Waldes. Es ist sonderbar, dass Professor Watzka, welcher sehr scharfe und entomologisch geübte Augen besitzt und in jener Gegend viel excurirte, diese Art niemals beobachtet hatte.[1]

XXV. Orthosidae.

Taeniocampa Gn. *gothica* L. Verbreitet, aber vereinzelt. Im Mai zweimal zum Köder gekommen.

† *Taeniocampa miniosa* F. Bis jetzt nur aus Brody bekannt, wo die Raupen im Juni auf Eichen gefunden wurden (Viertl).

Taeniocampa cruda S. V. (*pulverulenta* Esp.) im Cat. Stdgrs.). Sehr verbreitet, aber einzeln. Mir nur einmal, Mitte April, an männlichen Blüthen der *Salix aurifera* des Nachts vorgekommen; in den Holzschlägen vor dem Helenenthale.

Taeniocampa incerta Hufn. Verbreitet. Im Frühjahr an blühenden Weiden sehr häufig, zusammen mit der selteneren *T. gracilis* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.) und anderen Verwandten. Die Puppen werden oft von *Isaria leprosa* Fr. getödtet, welche ihren ganzen Inhalt durchsetzt und grosse, bis 2 *cm* hohe Conidien bildet.

Panolis L. *flammea* S.V. (*piniperda* Panz. im Cat. Stdgrs.). Nur einmal von Nowicki bei Hołosko getroffen; ausserdem

---

[1] *Amphipyra livida* L. und *Amphipyra cinnamomea* Göze sind bis jetzt noch nirgends (im Gebiete) beobachtet worden.

Digitized by Google

wird ein zweites Exemplar gemeldet, welches aus Młoszowa herkommen soll. Ich habe 1885 in Janów auf *Pinus sylvestris* L. zwei, schon damals für mich leicht determinirbare Raupen gefunden. Nach Rogenhofer leben sie auch auf *Pinus nigra* Arn.

Pachnobia Gn. *rubricosa* F. Verbreitet. Im Frühjahr am Köder häufig und ganz genau mit meinen istrischen Stücken übereinstimmend; auch die Flugzeit ist genau dieselbe.

**Dicycla* Gn. *oo* L. Die Raupe wurde am 22. Juni 1891 von einer Eiche bei Jaroslau geklopft (Garbowski). Zur Verpuppung hat sie ein Blatt an den Boden des Kästchens festgesponnen und darunter noch ein netzförmiges, weitmaschiges Gespinnst verfertigt. Die Puppe war mit Entomophtoreen behaftet und verschimmelte.

Calymnia Hb. *pyralina* S. V. (View. im Cat. Stdgrs.). Seltenheit, doch verbreitet. Ein Exemplar im Juni 1888 in meinem Garten.

Calymnia trapezina L. Fast überall in Laubwäldern (nicht nur auf Eichen);[1] am Köder im Sommer sehr zahlreich. Einzelne Stücke sind stark verdunkelt, so dass sie in die Nähe der *Cal.* var. *badiofasciata* Teich zu stehen kommen.

**Dyschorista* Led. *suspecta* Hb. Diese ausgezeichnete Species wurde in zwei geflogenen Exemplaren im Sommer 1891 um Lemberg am Köder entdeckt (Garbowski).

Dyschorista ypsilon S. V. (*fissipuncta* Hw. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet, nicht selten. Ende Mai kommt die Raupe in Buchenwäldern mehrmals zum Köder; auch von *Populus pyramidalis* Rozier (in Lemberg selbst) in den Schirm geklopft.

**Atethmia* Hb. (*Cirrhoedia* Gn. im Cat. Stdgrs.) *ambusta* S. V. (F. im Cat. Stdgrs.). Seltenheit. Ein ♂ am 3. August im Jahre 1879, am Gipfel der Czartowska Skała im Dickicht aufgescheucht (Watzka). Seitdem nie wieder getroffen.

Orthosia O. *helvola* L. Bis jetzt hat nur Nowicki ein Exemplar (aus der Lemberger Gegend verzeichnet; sie ist hier aber im Herbst keine Seltenheit und wird wohl, wie ihre systematischen Verwandten weit verbreitet sein.

[1] Vergl. Stettiner entomologische Zeitung, 1883.

Digitized by Google

Orthosia litura L. Weit verbreitet. Vor Jahren hat Watzka im Juni in einem Garten innerhalb der Stadt Lemberg zwei ♂♂ gefunden; Viertl hat bei Brody ganze Raupenschaaren auf Eichen beobachtet.

**Xanthia* ab. *fucata* Esp. Kommt als einzelne Seltenheit unter typischen Stücken der *X. aurago* F. vor. Im Spätherbst (Garbowski).

Xanthia flavago F. Ein schlechtes, verflogenes Exemplar wurde Ende Juli in einem Eichenhaine bei Szkło, von einem alten Baume, zusammen mit *orion*-Raupen in den Schirm geklopft (Garbowski).[1]

Oporina Boisd. *croceago* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.) Weit verbreitet. Als Falter sehr einzeln; die Raupe im Frühling auf Eichen. Nach Rössler (l. c.) überwintert das Ei, nach Rühl[2] die Imago.

**Orrhodia* Hb. *erythrocephala* S.V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.). Sie wurde in zwei Stücken Abends von blühenden Weidenkätzchen in ein Tuch geklopft. (Legit Garbowski). Holzschläge vor dem Helenenthale.

**Orrhodia* ab. *glabra* Hb. Diese aparte Abänderung kommt unter der Stammform vor. Ein verflogenes Exemplar auf männlichen Weiden, Mitte April 1891, ebendaselbst (Garbowski).

Orrhodia silene S.V. (*vau-punctatum* Esp. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet, noch sehr vereinzelt. Viertl hat auch eine Raupe einmal gezüchtet; sie ist ein Raubthier.

Orrhodia vaccinii L. An männlichen Wollweiden und am Köder höchst gemein; deflorirte ♀♀ öfters (zweimal) unten, an Birkenstämmen im Helenenthale Mitte April angetroffen.

**Orrhodia* var. *spadicea* Hb. Sicher keine selbständige Art, wie Rössler (l. c.) meint, welcher ihre Verschiedenheit von *vaccinii* mit derjenigen der Xanthien *gilvago* Esp. und *ocellaris* Bkh. vergleicht und die Verschiedenheit der Raupe hervorhebt. Ich finde sie sehr häufig; zuerst wurde sie im April

---

[1] Bis jetzt noch von Niemandem angeführt; Nowicki hat sie aber offenbar im Gebiete vermuthet, da er sie in seiner Nomenclatur polnisch benannt hatte.

[2] Fritz Rühl, Der Köderfang der europäischen Macrolepidopteren. Zürich, 1886 (1892).

Digitized by Google

1880 an einem Baumstamme bei Jaroslau (von Watzka) erbeutet.

**Orrhodia* ab. *mixta* Stdgr. *(Dilutius fasciata.)* Mehrere Stücke im Frühlinge des Nachts gesammelt (Garbowski).

**Orrhodia ligula* Esp. *(Nigricans, exterius albida.)* Sicher einer besonderen Artgruppe angehörend, was Rogenhofer wohl verneint; ich habe noch keine Übergangsformen (zu *vaccinii*) gesehen. An männlichen Weidenkätzchen im Lesienicer Walde entdeckt (Garbowski).

**Orrhodia* ab. *polita* Hb. Ein sicheres Exemplar dieser Form habe ich ebendaselbst am 15. April 1891 gefangen; es sieht aber der *Orrh.* ab. *brigensis* bei Herrich-Schäffer (fig. 459) nicht ähnlich.

**Orrhodia* ab. *subspadicea* Stdgr. Ebendaselbst, von mir gesammelt.[1]

Scoliopteryx Germ. *libatrix* L. Gar nicht häufig, mir nur zweimal vorgekommen: Ende Juli 1885 am Licht in Janów und im Juni 1891 am Köder bei Lemberg. Lanckorona, 1892.

XXVI. Xylinidae.

Xylina O. *rhizolitha* S.V. (*ornithopus* Rott. im Cat. Stdgrs.). Die gemeinste Art, sehr verbreitet; kommt im Frühling besonders gern zum Licht; ein Stück sog auch am Köder. Lemberg.

Calocampa Steph. *exoleta* L. Die einzige heimische Art. Żebrawski fand einmal die Raupe bei Krakau auf *Achillea millefolium*. Die Raupen sind nicht schwer an Salat zu erziehen; sie sind jedoch zart und vielen Krankheiten unterworfen.

Xylomiges Gn. *conspicillaris* L. Nur bei Nowicki (aus dem Lemberger botanischen Garten) verzeichnet; er ist nicht selten. Ein Stück, einem Holzstückchen täuschend ähnlich, sass

[1] *Orrhodia* ab. *politina* und ab. *subspadiceana* sind mir noch nicht bekannt. Alle meine Stücke aus der Gruppe der *O. vaccinii* und *ligula* bedürfen noch einer eingehenden Revision und weiteren Sammelns, um feststellen zu können, in welchem Verhältnisse diese Formen in einer gegebenen Localität zu einander stehen. Frey (l. c.) verzeichnet die Formen dieser Gruppe durchgehends als »varietates« und stellt das Artrecht der *ligula* Esp. in Zweifel. Er scheint den Unterschied der Begriffe »aberratio« und »varietas« überhaupt nicht zu berücksichtigen. Ähnliches vgl. in den Sitz.-Ber. d. z.-b. Ges. in Wien, 1892, S. 16, §. 4.

Digitized by Google

auf einem Zaune innerhalb der Stadt; zwei andere erschienen am Licht. Biologisch gleicht er sehr den Calocampen.

**Xylomiges* var. (an ab.?) *melaleuca* Vieweg. Seltener als die Stammform. Nur einmal, vor paar Jahren vorgekommen (Garbowski).

Brachionycha Hb. (*Asteroscopus* B. im Cat. Stdgrs.) *nubeculosa* Esp. Seltenheit. Die Raupe, welche auch Viertl gesehen hat, sass im Juni 1889 auf einem Strauche in Krzywczyce. Vor der Verpuppung war sie sehr unruhig, kroch in einem Zug unter den Wänden des Zuchthauses entlang, bis sie sich endlich mit dem Kopfe in ein enges, horizontal liegendes Probierglaschen derartig hineinzwängte, dass sie am nächsten Tage, schon todt, nur mit grosser Mühe herausgezogen werden konnte.

XXVII. Cleophanidae.

Calophasia Stph. *lunula* Hufn. Verbreitet, nicht häufig. Fliegt zweimal im Jahre, Ende Mai und anfangs August. Nur ein Exemplar habe ich am Köder gefunden. Sie kommt auch gern zum Licht. Das Gespinnst ist papierartig, die Puppe überwintert.[1]

XXVIII. Cucullidae.

Cucullia Schrank. *scrophulariae* Capieux. Eine merkwürdige Erscheinung waren zahlreiche Raupen dieser Art, welche Ende Juli 1891 an einer *Scrophularia* im Lemberger botanischen Garten von einem Assistenten mir angezeigt wurden; in jenem Garten wuchs nur jenes einzige, besetzte Exemplar der *Scrophularia*, sonst ist kein zweites in der Nähe zu finden, da diese Pflanze bei uns, selbst in Wäldern, nur spärlich vorkommt. Interessant ist auch die enorme Schnelligkeit, mit welcher die Raupe nach der letzten Häutung zur Reife kommt. Dieser Umstand ist offenbar infolge einer langen natural selection allmälig entwickelt worden, welche wieder durch heftige Verfolgungen der Gattung seitens verschiedener Ichneumoniden hervorgerufen worden sein mag. Die Entwicklung der Puppen, von ihrem oft mehrjährigen Überwintern abgesehen, geht sehr

[1] *Calophasia casta* Bkh. — Noch unbekannt, aber recht möglich.

Digitized by Google

unregelmässig von statten. Im Jahre 1892 schlüpften z. B. die Falter aus Puppen aus, welche von den erwähnten Raupen stammten, von Ende März bis Mitte Juni.

Was die Stellung der *Cuc. scrophulariae* zu der hier viel seltener auftretenden *Cuc. lychnitis* Rbr. anbelangt, hat Nowicki die Vermuthung ausgesprochen (Verhandl. der zool.-botan. Ges. in Wien, 1865), dass die beiden nur Varietäten seien, da er aus Raupen, welche Zimmermann an Scrophularien gesammelt hatte, lauter *Cuc. lychnitis* erhielt. Daraus ersieht man aber nur, dass die Raupe von *C. lychnitis*, welche derjenigen von *C. scrophulariae* bei oberflächlicher Beschau täuschend ähnlich aussieht, ausser auf *Verbascum* auch auf *Scrophularia* vorkommen kann. Ein präcises Unterscheidungsmerkmal der Raupen besteht in der Zeichnung der Dorsalruthen. Die Ruthen bei der *C. scrophulariae* sind dicker, gleich breit, im Ganzen S-förmig geschweift und an den der Medianlinie zugekehrten Enden stumpf abgerundet, bei der *C. lychnitis* aber dünner, gerader, ungleich breit und laufen an den genannten Enden in spitze, zarte, unter 45° abgebogene Haken aus; bisweilen berühren sich die Ruthen in der Mitte und fliessen in einen einheitlichen Querstreifen zusammen, in dessen Mitte (gegen den Kopf der Raupe) sich zwei schräge, an der Basis sich berührende Strichelchen (Haken) befinden. Die Raupen der *C. lychnitis* leben vorzugsweise an sonnigen, trockenen Hügeln und exponirten Abhängen.

Cucullia asteris S. V. Verbreitet in der Ebene bis in das Vorgebirge; neulich wurde sie in Lanckorona in der Nähe der Hohen Tatra gefangen.

* *Cucullia balsamitae* B. Dieser ausgezeichnete Falter wurde am 6. August 1889 auf dem Friedhofe des Dorfes Hołosko bei Lemberg in einem gut erhaltenen, männlichen Exemplare, an einem Kreuze sitzend, entdeckt (Watzka).

Cucullia umbratica L. Sehr verbreitet; nirgends selten; geht bis in die Karpathen.

Cucullia artemisiae Hufn. Eine der häufigsten Arten bei Lemberg; gewiss weit verbreitet. Die Raupe lässt sich im Nachsommer mit dem Kätscher von Artemisien abmähen. Hering schreibt (in seiner Fauna von Pommern), er habe aus 200 Raupen,

Digitized by Google

der vielen Parasiten wegen, nur drei Schmetterlinge bekommen; auch Freyer u. A. haben so hohe Procente der angestochenen Raupen genannt. Bei hiesigen Cuculliden finde ich aber viel bessere Verhältnisse; aus 10 Stücken bekomme ich 6—8 Imagines.[1]

XXIX. Plusiidae.

Plusia O. *asclepiadis* S. V. Verbreitet in der Ebene, doch immer sehr selten. Żebrawski, Nowicki. Ein frisch ausgeschlüpftes Exemplar wurde am 29. Mai 1889 in meinem Garten gefunden, an einem *Prunus*-Zweige sitzend und Rindenstücke täuschend imitirend.

Plusia moneta Fabr. Verbreitet, nicht häufig. Eine erwachsene Raupe habe ich 1889 auf *Aconitum* (sp.) in meinem Garten angetroffen; das Gespinnst ist schön gelb gefärbt. Ein frischer Falter kam Mitte Juni ebendaselbst zum Licht.

**Plusia bractea* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.). Im westgalizischen Vorgebirge, bei Iwonicz am 28. Juli, vor mehreren Jahren, in einem Exemplare getroffen (Watzka). Seitdem nirgends wiedergefunden.

Plusia festucae L. Nach *gamma* L. vielleicht die gemeinste Art, durch ganz Galizien verbreitet. Besonders häufig Ende August, Abends, in erleuchteten Zimmern gefangen. Ein Stück auch in meiner Gartenveranda, in Lemberg selbst, sitzend gefunden, demnach muss die Raupe recht polyphag sein.

Aedia Hb. *funesta* Esp. (*leucomelas* Hb.). Sehr zerstreut und vereinzelt; kommt manchmal zum Licht.

**Anarta* Tr. *myrtilli* L. Sehr vereinzelt. Die Raupe habe ich einmal im Spätherbste bei Lemberg beim Abmähen der *Calluna vulgaris* erbeutet.

XXX. Heliothidae.

Panemeria Hb. (*Heliaca* H.S. im Cat. Stdgrs.) *heliaca* S.V. (*tenebrata* Scop. im Cat. Stdgrs.). Nicht selten, aber sehr

---

[1] *Cucullia scopariae* Dorfmeister, welche ausser in Niederösterreich, auch im südwestlichen Russland leben soll, wurde hier bis jetzt nicht bemerkt.

Cucullia argentea Hufn., welche Nowicki Anfangs Juli bei Lemberg (neben dem Wysoki Zamek) beobachtet haben will, wurde seitdem von Niemandem wiedergefunden.

Digitized by Google

local; besonders im Vorgebirge. An einem sonnigen Abhang (Salamonsberg) bei Bolechów.

Heliothis Tr. *dipsaceus* L. Weit verbreitet; besonders in Podolien, an offenen Waldplätzen; fliegt in zwei Generationen, im Mai und im Herbst.

Heliothis armiger Hb. Weniger verbreitet; fliegt zweimal im Jahre, aber später als der vorige; Sambor, Lemberg. Die Raupe lebt nach Rogenhofer auch auf *Nicotiana* (*tabacum* L.?).

Chariclea Steph. *delphinii* L. Zuerst bei Lemberg, an sandigen Stellen entdeckt; seitdem ist nur mir ihre schöne Raupe, welche sich cucullienartig ausnimmt, in Pasieka bei Lemberg an *Delphinium consolida* L. (1890) vorgekommen. Die Zucht ist schwer.

Chariclea marginata F. (*umbra* Hufn. im Cat. Stdgrs.). Weit verbreitet, von Krakau bis Podolien. Die Raupe hat Viertl an einer *Ononis* sp. gefunden. Sonst lebt sie an Bäumen.

XXXI. Acontiidae.

Acontia O. *lucida* Hufn. Podolien, bis Lemberg; weiter westlich noch nicht gemeldet. Nowicki hat sie in zwei Varietäten gefunden (aber welchen?). Die Raupe lebt auf *Convolvulus sepium* L. und *arvensis* L.

Acontia luctuosa S. V. (Esp. im Cat. Stdgrs.). Von Nowicki nur einmal gefangen. Weit verbreitet. Ich habe sie nur 1891 in Jaroslau gesehen, wo sie an einem heissen Fahrwege zwischen Heidekornfeldern zahlreich schwärmte.

XXXII. Noctuophalenidae.

†*Thalpochares* Led. *purpurina* Hb. Podolien. Seltenheit, nur einmal am 7. August gesammelt (Werhratski).

†*Thalpochares parva* Hb. Dieser niedliche, seltene, südeuropäische Falter wurde im Juli in der Umgebung von Hołosko bei Lemberg angetroffen (Watzka).

Thalpochares paula Hb. Viel mehr verbreitet, die häufigste heimische Art. Auch von Viertl und Klemensiewicz verzeichnet.

Erastria O. *uncula* Cl. Bekannt dem Zebrawski und Nowicki welcher sie *„rarissima“* nennt. Sie ist weit ver-

Digitized by Google

breitet. Besonders zahlreich habe ich sie alljährlich im Juni an einer Sumpfwiese bei Brzuchowice beobachtet.

Erastria candidula S. V. (*pusilla* Vieweg im Cat. Stdgrs.) Überall verbreitet; auf mageren, kurzgrasigen Wiesen (Zniesienie bei Lemberg) und auf Brachen. In einem Nadelwalde bei Janów sehr häufig.

Prothymia Hb. *viridaria* Clk. Verbreitet, doch sehr einzeln. In wärmeren Jahren schon im April, wenn die Bäume auszuschlagen beginnen.

Agrophila B. *trabealis* Scop. Wohl überall verbreitet, aber nur stellenweise zahlreich. Vorwiegend auf Sumpfwiesen. Im Juni 1890 flog sie massenhaft an einer morastigen, saueren Wiese bei Hołosko; 1891 erhielt ich sie aber auf trockenen, sandigen Waldblössen bei Hołosko, an Köderschnüren. Rühl (l. c.) hat sie nicht als ein Köderthier verzeichnet.

XXXIII. Ophiusidae.

**Pseudophia* Gn. *lunaris* S. V. Diese stattliche, für das Gebiet noch unbekannte Ophiuside kam im Juli 1891 in dem erwähnten Amphipyrenwalde vor Brzuchowice zum Köder; am Köder ist sie sehr scheu und flattert fortwährend, wie eine echte *Catocala* (legit Garbowski).[1]

Catephia O. *alchymista* S. V. Äusserst selten. Mitte Juni an einer Gartenplanke in Sambor gefunden (Nowicki, vor 1860) und am 20. Juli in einem entlegenen Holzschlage (Hamulec?) inmitten ausgedehnter Waldungen zwischen Helowszczyzna und Brzuchowice gegen Mitternacht am Köder (Oenanthäther) erschienen (Garbowski 1891).

Catocala Schrank. *fraxini* L. Weit verbreitet, überall zu Hause, aber immer einzeln; schwärmt Ende August und im September, nach Nowicki schon im Juli. Czartowska Skała. In Szkło, in Obstgärten flog sie bei Tage, an Stämmen ausruhend; die Raupe lebt dort auf *Fraxinus excelsior*, bei Lemberg auf *Populus pyramidalis*; sie ist sehr träge, leicht zu ziehen, fällt aber sehr oft — wenigstens war dies in meinen Zucht-

[1] Bei Wien ist *Pseudophia lunaris*, namentlich am Bisamberge, höchst gemein, auch in schönen Übergängen bis zu der ab. *obscura*.

Digitized by Google

häusern der Fall — dem Pilze *Panchystophyton ovatum* (Pebrin?) zum Opfer, wobei sie, augenscheinlich gesund, plötzlich eingeht und in einer herabhängenden Position (wie die Raupe der *P. brassicae*) am Zweige haften bleibt. Die Puppen befinden sich immer in senkrechter Stellung.

Catocala promissa S. V. (Esp. im Cat. Stdgrs.). In Ostgalizien verbreitet, doch selten; in Eichenwäldern, wo man die Raupe zu frühen Morgenstunden abklopfen kann. Viertl hat einmal die Imago schon am 16. Juli gefangen.

Catocala fulminea Scop. (*paranympha* L. im Cat. Stdgrs.) Sehr verbreitet, häufig, und dadurch für die Fauna Galiziens sehr charakteristisch. Schon von Żebrawski und Nowicki beobachtet. Sie lebt mitten in Dörfern, dort, wo an sonnigen Stellen und Abhängen *Prunus spinosa* zahlreicher wächst. Ich habe sie in Hołosko beobachtet, wo sie in mehreren Exemplaren an alten, den Hauptweg umrahmenden Kopfweiden sass; man sieht gewöhnlich einen Theil der grellen Hinterflügel. Sie sitzt immer ziemlich hoch und ist bei ihrer Scheuheit schwer zu fangen. Es ist die einzige *Catocala*, welche sich auch mit Licht anlocken lässt.

**Catocala* var. *agamos* Hb. Diese Seltenheit habe ich unter meinen alten, sehr vernachlässigten Janówer (1885) oder Rohatyner (1884) Faltern in einem Stücke aufgefunden. Die Form *conversa* Esp. wurde zwar, wie Viertl angibt, am 23. Juni von ihm getroffen, es unterliegt aber keinem Zweifel, dass es auch die *agamos* Hb. war.

**Eccrita* Led. *ludicra* Hb. Hochselten. Sie lebt im Lesienicer Walde, bei der Czartowska Skała, wo sie von Watzka entdeckt wurde.

Ophiusa (*Toxocampa* Gn. im Cat. Stdgrs.) *lusoria* L. Verbreitet, aber local; bei Lemberg. Ebenfalls auf der Czartowska Skała.

Ophiusa pastinum Tr. Zuerst hat sie Nowicki aus Lemberg verzeichnet, wahrscheinlich gleich der vorigen, auf der Czartowska Skała, welche für die Ophiusiden offenbar ein vortrefflich geeignetes Terrain darstellt.

Ophiusa craccae S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.). Ebenfalls nur aus Lemberg bekannt, und viel häufiger als die vorigen.

Digitized by Google

Am Köder sammeln sich alle Arten dieser Gattung sehr gern und sind im Gegensatze zu den echten Catocalen sehr leicht zu fangen. Auch Werhratski hat *craccae* (nicht die folgende!) erbeutet.

**Ophiusa viciae* Hb. Diese ausgezeichnete Art, im Allgemeinen die seltenste der Gattung,[1] habe ich im Lesienicer Walde, vor Czartowska Skała, im Juni 1891 entdeckt, durch mehrere Abende am Köder erhalten (Amylacetat) und bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass sie hier bei weitem die gemeinste *Ophiusa* ist, ja überhaupt zu gemeineren Noctuen gehört. Dass dieser häufige Falter noch Niemandem bekannt war, kann ich mir dadurch erklären, dass die Lemberger Race von der charakteristischen, in populären Handbüchern beschriebenen Form wesentlich abweicht und nach gewöhnlichen Bestimmungswerken eher für *craccae* gehalten werden kann. Heinemann stellt ihre Dichotomie auf, indem er für *craccae* eine hellgraue Farbe mit wenig Braun hervorhebt und dass die Binden der Vorderflügel nur auf dem Vorderrande durch grosse dunkle Flecken vertreten sind, für *viciae* aber eine blass violettgraue, stark rothbraun angeflogene Gesammtfärbung betont. Grösstentheils ist dabei *Op. viciae* kleiner und der sammtne Halskragen heller und röthlicher als bei *craccae*. Bei den Lemberger Exemplaren könnte man aber von dem Collare eher das Gegentheil behaupten; die Expansion variirt sehr bedeutend, die Nierenmakel endlich, deren breitere Basis bezeichnend werden könnte, verschwindet häufig spurlos. Wirklich entscheidend ist nur die Submarginallinie, welche hier fast gerade und deutlich verläuft, während sie bei *Op. craccae* wellenförmig und verwaschen erscheint. Wenn aber bei *viciae* selbst dieses Merkmal versagt und diese Linie undeutlich wird, dann bleibt doch immer das constanteste Merkmal übrig, welches vor allen anderen in synoptischen Tabellen angewendet werden soll, d. i. die Reihe heller Submarginalpunkte. *Op. pastinum* ist natürlich schon durch die Einfärbigkeit der Adern von *viciae* und *craccae* immer sicher zu trennen. Von *lusoria* ist *viciae* durch die Gestalt der Nieren-

[1] Auch bei Wien; nach Rogenhofer (l. c.).

Digitized by Google

makel von *ludicra* generisch verschieden. Die Raupe lebt auf Papilionaceen und auf *Silene*.

XXXIV. Deltoidae.

Colposia Hb. (*Aventia* Dup. im Cat. Stdgrs.) *flexula* S. V. Zerstreut und vereinzelt; mit Vorliebe in Föhrenwäldern (Brzuchowice), die Raupe soll jedoch an Eichen leben.

Parascotia Hb. (*Boletobia* B. im Cat. Stdgrs.) *fuliginaria* L. Verbreitet, sehr einzeln; sitzt im Juni und Juli an Wänden und Planken in dunklen, schattigen Orten. Eine vortreffliche Biologie hat Riesen aus Königsberg geliefert (Stettiner entomologische Zeitung 1889).

Helia Gn. *calvaria* F. Weit verbreitet, sehr local; mir nie vorgekommen.

**Simplicia* Gn. *rectalis* Ev. Diese Seltenheit haben wir in einem Exemplare bei Lemberg entdeckt. Tetens hat sie 1881 auch in einer zweiten Generation erzogen.

Zanclognatha Led. *tarsiplumalis* Hb. An mehreren Orten im Gebiete gesammelt; fliegt im Sommer an Waldrändern. Manchmal sehr klein und unansehnlich.

**Zanclognatha tarsipennalis* Fr. Ein Exemplar wurde 1889 in meinem Lemberger Garten am Licht gefangen (legit Garbowski). Bei Zimmerzucht erzielt man nach Fuchs eine zweite, unvollständige Generation.

Madopa Steph. *salicalis* S. V. Allenthalben auf Wiesen und an üppigen Waldrändern gemein. Fliegt vom Mai bis Ende Juli.

Herminia Latr. *crinalis* Tr. Verbreitet im Gebiete wie die vorige, aber seltener. Für die Fauna sehr charakteristisch.

Bomolocha Hb. *fontis* Fabr. (Thunb. im Cat. Stdgrs.). Sehr verbreitet und in grösseren Wäldern um *Vaccinium* ganz häufig. Krakau, Hołosko, Starzyska bei Szkło. Reicht bis in das Vorgebirge. Gewiss auch ab. *terricularis* Hb.

†*Hypena* Tr. ab. *radiatalis* Hb. In Westgalizien entdeckt (legit Hedemann). Ihre Hauptform *rostralis* L. kommt das ganze Jahr hindurch nirgends selten vor und variirt sehr stark, ist aber an den aufgerichteten Schuppen in der Gegend der linken Makel immer leicht kenntlich.

Digitized by Google

Hypena proboscidalis L. Auch dieser stattlichen Deltoide bin ich mehrmals im Sommer begegnet; abends beginnt sie an grasreichen Stellen unter Zäunen und schattigen Bäumen in Dörfern ganz nahe am Boden zu schwärmen und ist dann mühelos zu erhalten; frische, nicht deflorirte Stücke sind sehr selten. Kommt auch zum Licht; Pagenstecher[1] hat sie in diesem Sinne nicht verzeichnet.

Hypenodes Gn. *costaestrigalis* Steph. Verbreitet, sehr vereinzelt; fliegt auf feuchten Waldwiesen, z. B. im Helenenthale bei Lemberg.

(*)*Tholomiges* Led. *turfosalis* Wocke. Die Heimat dieser Seltenheit ist der morastige Theil des Helenenthales und Hołosko. Schon 1881 wurde dort ein Stück von Watzka erbeutet, aber verkannt und in der Sammlung der *Nola cristatula* Hb. beigesteckt. Erst später wurde er auf ausgedehnten torfhaltigen Flächen neben Hołosko wieder gefunden. Der Falter ist nicht selten.

XXXV. Brephidae (m.).

Brephos O. *parthenias* L. Ausser Vanessen, der erste Falter im Jahre; er fliegt an warmen Märztagen überall zahlreich, besonders in den Lesienicer Revieren, um Birken, erhebt sich ziemlich hoch und ist ziemlich schwer zu fangen. Das ♀ sitzt an Stämmen, kommt auch manchmal zum Köder. Die Raupe ist bei Lemberg sehr selten.

Brephos notha Hb. (*nothum* im Cat. Stdgrs.). Seltener und variirend, wie *B. parthenias*.

XXXVI. Geometridae (m.)

(Phytometrinae und Dendrometrinae.)

Geometra B. *vernaria* Hb. Weit verbreitet, als Falter sehr selten; sitzt immer auf der Unterseite der *Clematis*-Blätter. Die Raupe habe ich zweimal gefunden; ihre Lebensweise stimmt vollkommen mit der interessanten Schilderung Wackerzapp's überein (Stettiner entom. Zeitung 1889).

[1] Arnold Pagenstecher, Über den nächtlichen Fang von Schmetterlingen. Wiesbaden, 1875.

Digitized by Google

Phorodesma B. *pustulata* Hufn. Für Galizien, besonders für Lemberg charakteristisch, wo sie bei Tage an entlegenen Feldrändern getroffen wird; Abends kommt sie gern zum Licht. Im Frühjahr kann man die Raupe auch mit *Lactuca* durchbringen.

Nemoria Hb. *viridata* L. Allenthalben nicht selten; in meinem Garten zweimal am Licht; auch in Janów. Bis jetzt hat sie nur Żebrawski aus Czatkowice bei Krakau verzeichnet.

Nemoria aestivaria Hb. (*strigata* Muel. im Cat. Stdgrs.). Allenthalben gemein; mehrmals an meiner Gartenveranda angetroffen. Fliegt bis Ende Juli. Die Falter bleiben auch im Freien sehr oft krüppelhaft.

Jodis Hb. *lactearia* L. In Starzyska bei Szkło habe ich diesen im Juni häufigen Falter Ende August aus *Corylus avellana* verscheucht; er fliegt also bei uns in zwei Generationen. Einmal am Köder.

Acidalia Tr. *trilineata* Scop. Sie hat sehr beschränkte Flugplätze; mir ist sie kaum einmal vorgekommen; Nowicki häufig.

Acidalia ochrata Scop. Nur bei Lemberg. Das einzige, grau angeflogene Exemplar habe ich an einer sandigen Stelle auf der Łyczakower Vorstadt gefangen.

Acidalia rufaria Hb. Nowicki hat sie bei Sambor gefangen. Mein Exemplar (wahrscheinlich aus Lemberg) hat keinen Mittelpunkt auf den Hinterflügeln.

Acidalia muricata Hufn. Durch das ganze Gebiet verbreitet, aber local; aus vielen Gegenden verzeichnet. Janów, an dürren Stellen.

Acidalia incanaria Hb. (*virgularia* Hb. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet. Am Köder, besonders im Lesienicer Walde, nicht selten; manchmal sehr abgeblasst und zu der südlichen var. *canteneraria* B. hinneigend.

**Acidalia* var. *folognearia* Stdgr. Dieser westeuropäische Vertreter der *straminata* wurde an einem Hügel bei Janów im Hochsommer gefangen, wo auch die echte *Ac. straminata* am 16. August von Nowicki aufgefunden wurde (legit Garbowski).

Digitized by Google

Acidalia herbariata Fabr. Bis jetzt nur in zwei Exemplaren aus Lemberg bekannt; das eine hat Nowicki (Ende Juni), das zweite ist am 2. Juli 1891 in meinem Arbeitszimmer gefangen. Ist sicher weit verbreitet, aber nicht beachtet.

**Acidalia* var. *vulpinaria* H.-S. Diese schöne Form von *rusticata* F. wurde 1890 aus einer unbeachteten Raupe erzogen, welche wahrscheinlich mit dem Futter für andere Raupen geholt wurde (Garbowski).

Acidalia holosericeata Dup. Sehr verbreitet; stellenweise die gemeinste heimische *Acidalia*. In der Synopsis von Heinemann nicht ganz richtig aufgefasst, da sie manchmal auf der Oberseite deutliche Mittelpunkte führt.

**Acidalia* var. *deversaria* H.-S. Ein Stück hat sich unter meinen alten Doubletten gefunden. Die typische *Ac. inornata* Hw. hat nur einmal Nowicki in Sambor getroffen; es war vielleicht auch var. *deversaria*.

**Acidalia* var. *spoliata* Stdgr. Noch von Niemandem genannt. In Holzschlägen nicht selten, steckt im Gebüsche verborgen.

Acidalia rubiginata Hufn. Sehr verbreitet und häufig, besonders an Kleefeldern; schwärmt den ganzen Sommer hindurch.

Acidalia mutata Tr. (*incanata* L. im Cat. Stdgrs.). Weit verbreitet, nicht häufig; oft sehr blass und hell gefärbt. In der Heinemann'schen Synopsis ist sie nicht richtig analysirt.

Acidalia remutaria Hb. Die allergemeinste Art in Galizien. Sowohl in der Deutlichkeit der Zeichnung als im Flügelschnitte sehr veränderlich.[1]

Acidalia nemoraria Hb. Ziemlich verbreitet, mir nur einmal im Helenenthale vorgekommen. Mein Exemplar ist schwach grau bestäubt.[2]

---

[1] Nach Rogenhofer (l. c.) gehört diese Art dem Thalgebiete; am 13. August 1891 habe ich sie jedoch an kräuterreichen Stellen längs der Berglehne gegenüber dem Baumgartnerhause am Schneeberge (also in seinem Gebiete) sehr zahlreich schwärmen gesehen und habe auch mehrere Stücke mitgenommen.

[2] *Acidalia subpunctaria* H.-S. (*punctata* Tr. im Cat. Stdgrs.) steht in der »Enumeratio« von Nowicki verzeichnet; es hat sich aber später heraus-

Digitized by Google

† *Acidalia imitaria* Hb. West- und Südeuropa, Südwest-Deutschland, Südost-Frankreich. Kleinasien. Diese Art wurde vor vielen Jahren in Podolien von Werhratski gefangen; ein Irrthum in der Bestimmung ist nicht annehmbar, da der Habitus dieser *Acidalia* ausnahmsweise sehr ausgesprochen ist.

Codonia Hb. (*Zonosoma* Led. im Cat. Stdgrs.) *orbicularia* Hb. In Ostgalizien verbreitet. Oft ganz ohne röthliche Färbung, aber immer an ihrem hellen Mittelfleckchen (besonders auf den Hinterflügeln) leicht kenntlich.

Codonia albiocellaria Hb. Nur von Nowicki einmal in Hołosko gefangen. Sie ist aber verbreitet und an sonnigen Rändern grösserer Eichenwälder nicht selten. Die Beschattung des Mittelfeldes ist manchmal sehr abgeblasst.

**Codonia* ab. *subpunctaria* Z. In einem Stücke von mir (in Lemberg?) gefangen. Die Hauptform *Cod. punctaria* L. ist nirgends selten und leicht zu ziehen; Szkło.

Calothysanis Hb. (*Timandra* Dup. im Cat. Stdgrs.) *amata* L. Überall häufig; fliegt den ganzen Sommer hindurch, in drei Generationen. Manchmal, beim Absuchen der bestrichenen Stämme, erhielt ich sie an der Laterne (Hołosko).

Rhodostrophia Hb. (*Pellonia* Dup. im Cat. Stdgrs.) *vibicaria* Cl. Verbreitet und stellenweise nicht selten; in Helowszczyzna, auf sonnigen und sandigen Brachen.

Calospilus Hb. (*Abraxas* Leach. im Cat. Stdgrs.) *grossulariata* L. Raupe und Falter in meinem Garten an allen *Ribes* sp. in grosser Menge; Puppen besonders gern an Gartenstaketen, sehr oft angestochen. Die Raupe soll auch auf *Corylus, Prunus* und *Evonymus* leben; in Thüringen hat Martini sogar zwei Stücke auf einer *Salix* sp. getroffen. Eine sehr schöne Aberration, welche der albinistischen Spielart bei Millière ähnlich sein wird, wurde in einem Krakauer Garten gefangen: *aberratio signatura nigra nulla, alarum anteriorum basi, fascia incurvescente nec non macula centrali permagna rufobrunneis, alarum posticarum macula centrali punctisque submarginalibus rufoflavescentibus.*

---

gestellt, dass es *Ac. nemoraria* war, für welche sie Nowicki (wahrscheinlich der dunklen Bestäubung wegen) früher nicht halten wollte.

Digitized by Google

Calospilus sylvata Scop. Nur aus Lemberg und seiner Umgebung bekannt; besonders im Walde vor Zubrza, wo die reizende Raupe auf *Ulmus campestris* lebt und anfangs August öfters auf Fäden sich niederlässt. Eine Raupe habe ich im botanischen Garten auf *Ulmus* var. *suberosa* gefunden. Die Verpuppung geschieht in der Erde.

**Calospilus* ab. *naevaria* Hb. *Minus nigricans.*[1] Viele Stücke fanden sich unter der typischen *Cal. marginata* L., welche im Mai auf allen Waldwiesen massenhaft erscheint (Garbowski).

**Calospilus* ab. *pollutaria* Hb. *Alarum fascia marginali in maculas nigras dissoluta, alarum posteriorum macula centrali nulla.* Nur einmal ist mir diese schöne Abart vorgekommen; Helenenthal im Mai 1889.

Lomographa Hb. (*Bapta* Steph. im Cat. Stdgrs.) *bimaculata* F. Weit verbreitet. An feuchteren Waldstellen nicht, selten z. B. in dem »Schlangenthale« bei Krzywczyce.

Terpnomicta Led. (*Stegania* Dup. im Cat. Stdgrs.) *dilectaria* Hb. Ausser Galizien nur in Ungarn heimisch; auch bei Wien soll sie vorkommen; Nowicki hat sie in einem Exemplare entdeckt. Ich kenne ein zweites, welches bei Janów erbeutet wurde. Flugzeit im Juni.

Deilinia Hb. (*Cabera* Tr. im Cat. Stdgrs.) *exanthemata* Scop. Überall nicht selten, bis in das Vorgebirge (Dora.) Galizische Stücke sind vorwiegend sehr klein und unansehnlich.

Anagoga Hb. (*Numeria* Dup. im Cat. Stdgrs.) *pulveraria* Hb. Diese interessante Art ist weit verbreitet, ziemlich selten und fliegt, wie es scheint nur einmal im Jahre, im Juni. Nowicki hat mehrere Stücke erbeutet, deren blasses, unansehnliches Aussehen er hervorhebt. Ausser ihm hat nur Klemensiewicz ein Stück am 11. Juni gefunden, und Żebrawski. Beide haben aber keine morphologische Be-

[1] Im Cataloge Staudinger's vermisse ich diese Abart, welche eine Form bezeichnet, die zwischen *marginata* und *pollutaria* Mitte hält und ist von *pollutaria* nur durch ihre noch zusammenhängende Randbinde verschieden. (Staudinger zieht sie als Synonym zu der Stammform.) Staudinger nennt sie »*magis nigricans*«, ebenso Frey u. A.

Digitized by Google

merkung hinzugefügt. Ich besitze nur ein Exemplar, welches am 16. Juni 1891 gegen 11 Uhr Nachts im Helenenthale geködert wurde; es ist gross, gelb, mit einer fuchsrothen Mittelbinde. Dieses Exemplar beweist also, dass bei uns beide Formen, *verna* und *aestiva* gleichzeitig erscheinen.

Therina Hb. (*Ellopia* Tr. im Cat. Stdgrs.) forma *prosapiaria* L. Bräunliche Form. Ich kenne diese Art oder diese Spielart der Gattung *Therina* aus Szkło und Lemberg (Hołosko). Ausserdem hat sie Nowicki aus derselben Gegend (den 3. Juli) und Żebrawski aus Krakau angeführt. Fuchs hat eine hieher gehörende Form als ab. *grisearia* s. aufgestellt (Stettiner entom. Zeitung, 1877), bei welcher die Oberseite der Flügel grau, die Unterseite heller und das Abdomen fleischröthlich oder grau gefärbt. ist.

Therina forma *prasinaria* Hb. Ebenso verbreitet wie die vorige. Das Verhältniss, in welchem diese beiden Formen (*prosapiaria-prasinaria*) zu einander verbleiben, ist noch nicht festgestellt. Rogenhofer (l. c.) hält die erste von ihnen für *generatio aestiva,* die zweite für *gen. verna,* was nicht richtig sein kann, selbst für sein Gebiet nicht, da ich heuer am 24. Juli in Apelleiten neben der Gahnser Bodenwiese eine ganz frische, schöne *prasinaria* von Buchen in den Schirm klopfte. Klemensiewicz fand sein Stück in Klęczany am 16. Juli... Nach Standfuss entsteht nun die Form *prosapiaria* dann, wenn die Raupe auf *Pinus sylvestris* lebt, *prasinaria* wieder in solchen Fällen, wo *Abies excelsa* oder *pectinata* als Futter dient. Dies wird hoffentlich dem eigentlichen Sachverhalte entsprechen.[1]

**Therina* ab. *manitiaria* H. S. Kommt als einzelne Seltenheit unter den beiden Hauptformen vor; ausserdem gibt es noch zahlreiche Abstufungen. Auch in der Grösse variirt *Therina* ganz bedeutend.

Eudalimia Hb. (*Metrocampa* Latr. im Cat. Stdgrs.) *margaritaria* L. Überall verbreitet, nicht selten. Oft eher

[1] Allerdings weiss ich nicht, ob Standfuss dies auf Grund eigener Erfahrung behauptet oder sich bloss auf andere Gewährsmänner stützt, wie z. B. auf Frey, welcher sagt (l. c.), dass der Falter in Nadelholzwäldern »mehr als grüne var. *prasinaria*« verbreitet ist.

Digitized by Google

gelblich (bräunlich) als grün. Erscheint nur einmal im Jahre, im Juli.

**Eugonia* Hb. ab. *equestraria* Fabr. (*infuscata* Stdgr. im Cat. Stdgrs.). Hochselten (Garbowski). Auch die gewöhnliche *Eug. quercinaria* Hufn. ist selten und bis jetzt nur aus zwei Orten in Galizien bekannt. Am leichtesten am Licht zu erhalten.

**Eugonia autumnaria* Wernb. Offenbar sehr selten. Ein einziges Exemplar sass anfangs September 1889 am Fenster des Tanzsaales in Szkło (l. Garbowski).

Eugonia fuscantaria Haw. Wegen ihrer geographischen Verbreitung sehr interessant; auch bei Wien zu Hause. Durch ganz Galizien zerstreut, fliegt zweimal im Jahre: Ende Juli, anfangs August und im September. Ungewöhnlich sind die der Länge nach gerippten Pterotheken der grünlichen Puppe.

**Eugonia* ab. *tiliaria* Hb. (*erosaria* Dup.). Diese hellste Form aller Eugonien wurde in zwei schönen Stücken (♂ und ♀) Ende August an einer Gartenplanke in Lemberg gefunden (Watzka). Nur der Rand der Hinterflügel ist schwach beschattet.

**Selenia* Hb. forma *juliaria* Haw. Aus zwei in Szkło auf Birken gesammelten Raupen in sehr matten Exemplaren erzogen (Garbowski).

**Selenia* forma *delunaria* Hb. Selten. Ein ♀ Ende Juli bei Krzywczyce getroffen (Watzka), ein zweites Stück aus einer Szkłoer Raupe erzogen (Garbowski). Die Nachkommenschaft der *delunaria* erscheint Ende Mai in der Form *Sel. lunaria* S. V.[1]

Selenia tetralunaria Hufn. Im Gebiete die häufigste von allen. Zwei Generationen; ich kenne nur die erste, welche ich zu wiederholten Malen als Raupe gezüchtet habe.

Hygrochroa Hb. (*Pericallia* Steph. im Cat. Stdgrs., jetzt, nach Rogenhofer, die Arctiide *matronula) syringaria* L. Seltenheit, sehr local; von Viertl zuerst gefunden. Ich habe eine Raupe bei Brzuchowice auf *Lonicera* getroffen, welche

[1] Frey scheint in *delunaria* eine Local-, nicht aber eine Zeitvarietät zu sehen.

Digitized by Google

dann im Gespinnste verschrumpfte. Dieses letztere ist höchst sonderbar, netzförmig, in Anheftung und Form den Antheraeiden ähnlich.

**Therapis* Hb. *evonymaria* S. V. Ein einziges verflogenes Exemplar wurde in einem Gemüsegarten in Szkło aus dem Gebüsche verscheucht; des vielen *Evonymus* wegen, welcher in jener Gegend Gärten und Haine umsäumt, muss dort die Raupe seiner Zeit zahlreich zu klopfen sein (l. Garbowski). (Mimicry?).

Gonodontis Hb. (*Odontoptera* Steph. im Cat. Stdgrs.) *bidentata* Cl. Zerstreut, sehr einzeln, bis jetzt in drei Stücken verzeichnet. Mein Exemplar ruhte am 8. Juni 1889 an der hölzernen Wand meiner Hausveranda; die Raupe lebte offenbar im Garten; sie soll auf *Pinus sylvestris* vorkommen.

Himera Dup. *pennaria* L. Überall verbreitet und zahlreich, besonders als Raupe, welche sich leicht ziehen lässt. Klemensiewicz hat sie nur einmal gesehen und hebt die grosse Seltenheit dieses Falters hervor. Der Falter fliegt auch häufig zum Licht. In schönen Abänderungen, besonders die ♂♂.

Plagodis Hb. (*Eurymene* Dup. im Cat. Stdgrs.) *dolabraria* L. Allenthalben; besonders in Birkenwäldern häufig, obwohl die Raupe (welche ich nicht kenne) auf Eichen leben soll. Die Flugzeit dauert sehr lange, von Ende April bis Mitte Juni. Charakteristisch für Krzywczyce.

Opistograptis Hb. (*Rumia* Dup. im Cat. Stdgrs.) *luteolata* L. Allenthalben sehr häufig; auch am Licht während des Köderfanges mehrmals beobachtet. Gemein ist im Sommer die Raupe, welche — überaus polyphag — sehr gern auf jungen Obstbäumen lebt.

Euchlaena Hb. (*Epione* Dup. im Cat. Stdgrs.) *apiciaria* Hb. (Schiff. im Cat. Stdgrs.). Überall in der Ebene verbreitet. Fliegt hier erst von Mitte Mai an; kommt auch zum Licht und variirt ziemlich bedeutend.

Hypoplectis Hb. *adspersaria* Hb. Fliegt im Gebiete immer in zwei Generationen; bei Janów. Verbreitungskreis noch unbekannt. Die schöne bräunlichgelbe Raupe habe ich auch von einer *Campanula* sp. abgeklopft.

Digitized by Google

Pseudopanthera Hb. (*Venilia* Dup. im Cat. Stdgrs.) *macularia* F. Verbreitet bis in das Vorgebirge; bei Lemberg höchst gemein und bildet im Mai zusammen mit *Arg. selene*, *Man. medusa*, *Cal. marginata* und *Agrot. nemoralis* die eigentliche Staffage des dortigen Schmetterlingslebens.

**Pseudopanthera* ab. *quadrimaculata* Hatchett. *Maculis costalibus nigris, caeteris paucis aut subnullis.* Eine solche schöne Spielart habe ich im Mai 1888 auf Waldwiesen vor dem Helenenthale gefunden.

Semiothisa Hb. (*Macaria* Curt. im Cat. Stdgrs.) *notata* L. Verbreitet und sehr häufig; am Köder.

Semiothisa var. *alternaria* Hb. Ebenso, doch seltener (anderswo umgekehrt).[1]

Semiothisa signaria Hb. Nowicki verzeichnet sie aus der *Abies*-Region der Tatra; sie kommt aber auch im Thale vor, im ganzen, an die Karpathen anstossenden Landstriche zerstreut. Auch Firganek gibt sie von daher an.

Erannis Hb. (*Hybernia* Latr. im Cat. Stdgrs.) *rupicapraria* Hb. Überall sehr häufig. Bei Lemberg der erste Schmetterling im Jahre, wegen seines unruhigen und hohen Fluges schwer zu erhaschen; eher am Licht. Die Raupe lebt auf *Rhamnus*-Arten und *Prunus spinosa* und ist schwer durchzubringen.

Erannis marginaria Bkh. Die gemeinste Art; besonders häufig an blühenden Weidenkätzchen und am Licht; sie fliegt, etwas variirend, bis Ende April.

Erannis defoliaria Cl. Sehr vereinzelt; bis jetzt nur ein männliches Exemplar (von Nowicki) verzeichnet. Zwei Stücke erhielt ich während des Nachtfanges.

Apocheima Hb. (*Biston* Leach im Cat. Stdgrs.) *hispidaria* S. V. (*H-ius* Fabr. im Cat. Stdgrs.). Vom 21. März bis Ende April, je nach der Witterung. Selten; nur Nowicki bekannt. Sie wurde mehrfach, während des Suchens (in Birkenrevieren) nach der *Od. sieversii* angetroffen; da sie genau so, wie die genannte Art, meistens in der Fusshöhe auf Stämmen sitzt und ihr täuschend ähnlich aussieht, so hat sie oft zu aufregenden Verwechslungen Anlass gegeben.

[1] Von einigen Gewährsmännern für eine gute Art angesehen; meine eigene Anschauung wage ich bei dieser Form noch nicht auszusprechen.

Digitized by Google

Apocheima hirtaria Cl. Gemein, aber als Falter schwer zu finden und desshalb vielen heimischen Sammlern entgangen; nur am Licht stellen sich die ♂♂ massenhaft ein. Nowicki hat sie noch im Mai gefunden. Manchmal ist sie sehr klein; ein Männchen, welches ich am 25. März l. J. erzog, misst kaum 14 *mm* (im Vorderrande der Vorderflügel). Die hübsche Raupe habe ich, besonders in meinem Garten, sehr zahlreich beobachtet; sie lebt an Obstbäumen, in ihrer Jugend besonders gern an Blumen des *Pyrus malus*; in manchen Jahren gehen alle ganz erwachsenen Raupen zu Grunde; sie kriechen rastlos und wegen der Lähmung der Füsse unbeholfen umher, bis sie ganz ermattet liegen bleiben. Ein befreundeter Entomologe schreibt, dass er in solchen Fällen Papierschnitzel statt Erde den Raupen zur Verpuppung vorlegt. Manchmal begattet sich *Ap. hirtaria* mit *Ap. pomonaria*, wodurch die interessante hybride Form *pilzii* Standfuss entsteht.[1]

Eubyja Hb. (*Biston* Leach. im Cat. Stdgrs.) *strataria* Hufn. Im Freien stellenweise häufiger als die vorige; stimmt in ihrer Lebensweise mit der *Ap. hispidaria* überein. Die ♀♀ sind kleiner als die ♂♂.

Eubyja (*Amphidasis* Tr. im Cat. Stdgrs.) *betularia* L. Die Raupe gemein auf Kopfweiden. Am 14. August 1888 fand ich mitten auf einer Gebirgswiese bei Dora eine Raupe in mittlerer Grösse auf hohen, rothen Disteln (*Carduus* sp.); sie lebte noch circa zwei Wochen, ass sehr wenig und lieferte im nächsten Jahre ein kleines ♂.

**Boarmia* Tr. ab. *consimilaria* Dup. Diese prächtige, hier kaum vermuthete Seltenheit wurde im Frühjahre 1891 in einem Waldgraben bei Krzywczyce gefunden (Garbowski). Die gewöhnliche Form *cinctaria* S. V. ist verbreitet und überall gemein.

**Boarmia* ab. *caminariata* Fuchs. Augenscheinlich häufiger als ab. *consimilaria*; bei Lemberg angetroffen.

**Boarmia* [*rhomboidaria* S. V. (*gemmaria* Brahm. im Cat. Stdgrs.)] forma (*aestiva*, var.) *minor* Fuchs. 1888 ein Exemplar

---

[1] Vergl. Pilz, »Biston Pilzii«. Internationale Entomolog. Zeitschrift, 1891, S. 142.

Digitized by Google

an Planken in meinem Garten von einem Bekannten gefunden. Ohne Zweifel verbreitet.

†*Boarmia secundaria* Esp. In Krynica im Juli von Klemensiewicz angetroffen. (Ob richtig bestimmt?)

**Boarmia* ab. *infuscata* Stdgr. Von dieser dunklen Form der *B. roboraria* wurde ein ♂ in Bodnarówka bei Lemberg (vor Zubrza, feuchter Standort) an Eichen Mitte Juni entdeckt (Watzka).

Boarmia consortaria F. Sie stellte sich Mitte Juni 1891 im Helenenthale am Köder sehr zahlreich ein, lauter ♂♂; sie sitzen mit aufgerichteten Flügeln, immer zur Flucht bereit und sind sehr schwer zu bekommen.

**Boarmia selenaria* Hb. Ein frisch entwickeltes Pärchen dieser ausgezeichneten, hier unbekannten Art erschien ebendaselbst Ende Mai (1891) am Köder (l. Garbowski). Da ich in Istrien diesen Falter schon anfangs April gefangen habe, so wird Keleczényi's[1] Aussage über die Flugzeit dieser *Boarmia* zweifach bestätigt; gewöhnlich wird nur Juli angegeben.[2]

**Boarmia* ab. *defessaria* Fr. (Im Cat. Stdgrs. unter Synonymen.) Diese aparte Form der *crepuscularia* Hb., noch von Niemandem beachtet, fliegt in Lemberg nicht selten und sitzt gerne an Stämmen in Alleen und an Gartenplanken. Nicht selten war sie, besonders Ende Juni 1889, auf Wänden meines Sommerhauses, in der Stadt selbst; meine Stücke sind rein dunkelgrau (mit weisser Submarginallinie); die Mehrzahl der im Hofmuseum vorhandenen Exemplare ist gelblich (bräunlich) angeflogen. Von der zweiten Generation der *crepuscularia* ist nur ein Theil der Stücke der schönen, sehr hellen, oft ganz gelblichen forma *aestiva* (*biundularia*) aus Niederösterreich ähnlich; andere sind grau.

Fidonia Tr. *roraria* F. Weit verbreitet, aber selten. Ein (schlechtes) Exemplar habe ich an einem sonnigen Waldesrande hinter Helowszczyzna bei Hołosko gefangen.

Fidonia carbonaria L. Zuerst von Żebrawski entdeckt. Stellenweise gar nicht selten, besonders im westgalizischen

[1] Vergl. Intern. Entomologische Zeitschrift, V. Jahrgang, S. 45.

[2] Meine und Moser'sche Stücke aus Istrien sind durchschnittlich grösser und viel weisser gefärbt.

Digitized by Google

Vorgebirge. Diese Art variirt bedeutend in der Färbung und in der Intensität der Zeichnung; manchmal einer weiblichen *Emat. atomaria* L. nicht unähnlich.

* *Ematurga* Led. ab. ♂ *unicoloraria* Stdgr. Diese hübsche Form wurde anfangs Mai 1890 in den Nadelwäldern von Hołosko an einer sandigen Waldwiese gefangen (Garbowski).

Catograpta Hb. (*Bupalus* Leach. im Cat. Stdgrs.) *piniaria* L. Verbreitet; als Falter nicht häufig, zahlreicher in Janów. Die Raupe ist gemein. Zwei aus Szkło 1889 gebrachte Raupen, welche zusammen mit einigen *Las. pini* im Zimmer gehalten waren, haben sich schon im October verpuppt, d. h. in Puppen verwandelt, was nach einer Autorität erst im Februar zu geschehen pflegt. In manchen Jahren werden die Raupen zu Hunderten vom *Cordiceps* Fries. *militaris* L., einer schon öfters erwähnten Hypocreacee, heimgesucht, welcher selbst die Puppen nicht verschont, die ganze Körpermasse durchsetzt und grosse, hohe, einigermassen Morcheln ähnelnde Sporangien entwickelt, in derselben Weise sollen auch die Raupen der *Panolis flammea* in gewissen Gegenden decimirt werden.[1]

Selidosema Hb. *plumaria* S. V. (*ericetaria* Vill. im Cat. Stdgrs.). Sehr vereinzelt, aber verbreitet. Variirt; oft sehr klein und schmutzig-lehmgelb.

Thamnomona Led. (*Halia* Dup. im Cat. Stdgrs.) *wauaria* L. Merkwürdigerweise habe ich diesen verbreiteten und gemeinen Spanner nur in meinem Garten in Lemberg, dort aber alljährlich beobachtet; er erschien von Mitte Juni bis in den Juli, immer äusserst zahlreich und sass in der Regel auf der Unterseite der Blätter von *Rubus idaea* und *Ribes grossularia,* mit dem Kopfe gegen den Blattrand gerichtet.

Diastictis Hb. *artesiaria* F. Verbreitet im Gebiete. Kommt Ende Juni und anfangs Juli und dann wieder im Herbst an Kopfweiden vor, wo man sie ruhig in das Cyankaliglas abnehmen kann. Die Raupe eben daselbst.

* *Eubolia* Hb. ab. *cineraria* Dup. Ein altes, schlechtes Exemplar, wahrscheinlich aus Rohatyn (Collectio Garbowski).

[1] Auch *Catograpta* var. *mughusaria* Gumppenberg wird wahrscheinlich im Gebiete vorkommen, in der hohen Tatra; vielleicht auch die Abänderung *nigricaria* Backhaus (aus dem Fichtengebirge).

Digitized by Google

Eub. murinaria F. ist ebenfalls nur aus Podolien bekannt (Nowicki).[1]

Cleogene B. *lutearia* F. Seit Nowicki von Niemandem verzeichnet. Mein einziges, schlechtes Exemplar, stammt aus Dora. Demnach scheint diese interessante Form auf die Karpathen — als Fortsetzung der Alpen, ihrer Heimat — beschränkt zu sein.

Scoria lineata Sc. Stellenweise nicht selten. Alle vier Exemplare meiner Sammlung habe ich auf einmal im Juni 1891 mitten im Walde hinter Hołosko während des Köderns, gegen 12 Uhr Nachts erbeutet: sie kamen gleichzeitig zum Licht und flatterten auf dem Gesichte und Kleidern meines Laternenträgers.

* *Lythria* Hb. var. (an. ab.?) *rotaria* F. Diese Form der im Gebiete weit verbreiteten *Lyt. purpuraria* L. (Sommergeneration?) wurde im Mai hinter Helowszczyzna in einem Exemplare aufgefunden (Garbowski). *Purpuraria* ist häufiger.

Ortholitha Hb. *plumbaria* F. Dieser Spanner ist weit verbreitet, hat aber nur zerstreute, sehr beschränkte Flugplätze, wo er gemein ist; sonst vereinzelt und selten.

Ortholitha mensuraria S. V. (*limitata* Sc. im Cat. Stdgrs.). Im Gebiete und in allen Ländern, wo ich sammelte, einer der gemeinsten Schmetterlinge; er kommt auch massenhaft zum Licht. Auch im Gebirge. Nach Frey ist er nur stellenweise häufig.

Ortholitha coarctata F. Sehr selten und noch wenig beachtet; vielleicht auch in der ab. *tenebraria* Hb.

Ortholitha bipunctaria S. V. Stellenweise gemein; von ihr gilt dasselbe, wie von der *Orth. plumbaria;* so hat z. B. Nowicki nur ein Exemplar dieser Art (Hołosko, Ende Juni, vor 1860) beobachtet.

* *Ortholitha* ab. *gachtaria* Frr. Sehr schöne Abänderung. Ein Exemplar aus Janów (Collectio Garbowski).

* *Minoa* B. ab. (nicht var., wie einige neuere Autoren sagen) *cinerearia* Stdgr. Nicht selten; ab und zu, besonders bei Rzęsna,

[1] *Discia* Hb. (*Scodiona* Dup. im Cat. Stdgrs.) var. *favillacearia* Hb. (*albidaria* Stdgr. im Cat. Stdgrs.) wurde seit Nowicki (ein Exemplar bei Sambor, 1890) noch nicht wiedergefunden.

Digitized by Google

unter den gewöhnlichen *M. murinata* Sc., welche meistentheils dreimal im Jahre erscheint.

Baptria Hb. (*Odezia* B. im Cat. Stdgrs.) *tibialata* Hb. (*tibiale* Esp. im Cat. Stdgrs.). Sehr selten; nur bei Lemberg und Janów beobachtet. Ihre eigentliche Heimat sind grosse Waldwiesen, Jaryna, zwischen Janów und Szkło. Sie ist in diesem ganzen Waldcomplexe verbreitet, bis gegen Hołosko. Der Falter ist sehr scheu, fliegt hoch und ist schwer rein zu bekommen. Die Raupe lebt nach Habich auf *Actaea spicata*.[1]

Carsia Hb. (*Anaitis* Dup. im Cat. Stdgrs.) *praeformata* Hb. Diese Art und die *Carsia plagiata* L. halte ich für Nachkömmlinge einer Form, welche sich im Gebirge und in der Ebene infolge anderer Terrainseinflüsse in zwei gut geschiedene Arten gespaltet hatte; dafür spricht auch die grosse Ähnlichkeit ihrer ersten Stände und ihre übereinstimmende Lebensweise; überwinternde Raupen, *Hypericum* etc.; *C. praeformata*, als ein subalpines Thier, beginnt natürlich später zu fliegen. Im Vorgebirge leben oft beide Formen zusammen (Lanckorona 1892). *Praeformata* ist vom Vorgebirge angefangen, bis über die Krummholzregion verbreitet,[2] *Plagiata* kommt im galizischen Flachlande zahlreich vor.[3]

* *Carsiae plagiatae* L. aberratio *fasciata*: *Alarum anteriorum strigis lividis in fascias latas, totam aream mediam implentes confluentibus et magnam maculam albidam ad superiorem marginem exhibentibus.* Diese höchst interessante Form — *plagiata* gehört ja doch zu den nie variirenden Arten[4] — wurde im Haine Cetnerówka bei Lemberg gefunden (in der Nähe des Krzywczycer Waldes). Collectio Watzka.

---

[1] Vergl. Stettiner entomologische Zeitung, 1889; Riesen's Aufsatz ebendaselbst und Wiener entomolog. Zeit., 1884, S. 245.

[2] Nach Rogenhofer (l. c.) lebt *C. praeformata* auf Voralpen bis zu 1300 *m*; jedoch ich selbst habe sie im August 1892 am Gipfel des Tamischbachthurmes (2034*m*) und des Lugauers (2205 *m*), wo ich auch *Colias phicomone* Esp. beobachtet habe, gefangen. Vergl. Frey (l. c.) S. 220, 221.

[3] *Schistostege* Hb. (*Siona* Dup.) ab. *fortificata* Tr. Diese Seltenheit befindet sich in meiner Sammlung, ich bin jedoch nicht sicher, ob sie in Galizien gefunden wurde oder anderswoher stamme.

[4] Die mediterrane Form var. *pallidata* Stdgr. unterscheidet sich von der gewöhnlichen *C. plagiata* durch ihre Unansehnlichkeit.

Digitized by Google

* *Eucestia* Hb. (*Chesias* Tr. im Cat. Stdgrs.) *rufata* F. Sie wurde am 13. Juni 1890 an kräuterreichem Saume eines Feldweges in Helowszczyzna angetroffen (Garbowski).

Lobophora Curt. *halterata* Hufn. Von heimischen Arten ist nur diese Form im Frühjahre als häufig zu verzeichnen, besonders aus dem Helenenthale. Für die Wälder bei Zubrza wäre die seltene *Lob. sexalisata* Hb. als charakteristisch hervorzuheben. Beide Arten sind weiter verbreitet.

Operophtera Hb. (*Cheimatobia* Steph. im Cat. Stdgrs.) *brumata* L. Weit verbreitet, kaum schädlich. Die ♂♂ beobachtete ich jährlich am Allerseelentage auf den Friedhöfen; gegen 4 Uhr Nachmittags beginnen sie zu fliegen. Die ♀♀ sitzen an Mauern und Gartenstaketen, mitten in der Stadt.

Triphosa Steph. *dubitata* L. Besonders im Vorgebirge, aber auch in den Steppen Podoliens. Am Eingange in das Labyrinth unterirdischer Gänge von Stradcz (bei Janów) sassen zwei Stücke an einer, schon ganz in Dunkel eingehüllten Stelle (1885). In einem *Abies*-Walde bei Lanckorona, 1892, aufgescheucht.

Philerema Hb. (*Scotosia* Steph. im Cat. Stdgrs.) *rhamnata* Schifferm. Verbreitet, aber selten. Im Raupenzustande stark variirend. Ein Exemplar am 22. Juli in meinem Arbeitszimmer in Lemberg gefunden.

Lygris reticulata S. V. Sehr local, dann aber häufig; wahrscheinlich zusammen mit der interessanten ab. (nicht var.) *ovulata* Borgmann. In dunklen, tief gelegenen Wäldern: Perenówka. Die Lebensweise wurde in meisterhafter Weise von Fuchs (Stett. ent. Zeitschr.) geschildert.

Lygris Hb. *prunata* L. Verbreitet, doch sehr vereinzelt. Schwärmte im Juni Abends in meinem Garten. A. S. Packard hat für Amerika zwei Varietäten, *lugubrata* und *nubilata* aufgestellt, die sich wahrscheinlich auch in Europa als Aberrationen einfinden werden.

†*Lygris* ab. *musauaria* Frr. Im Tatragebirge, am Hochsee »Meeresauge« Ende August von Klemensiewicz angetroffen. Unter der gewöhnlichen, im Gebirge massenhaft um *Vaccinium* auftretenden *L. populata* L. kommen einzelne Exemplare vor, welche zu der *L.* ab. *rufescens* Gumppenberg hinneigen: (*alis*

Digitized by Google

anterioribus ochraceis, area media infuscata; alis posterioribus limbum versus rufescentibus).

**Lygris associata* Bkh. (*marmorata* Hb.) In einem sehr schön erhaltenen Exemplare in Ostgalizien entdeckt (Garbowski).

Cidaria Tr. *ocellata* L. Allenthalben nicht selten; in drei, seltener in zwei Generationen.

**Cidaria* ab. *stragulata* Hb. Diese Spielart der *Cid. variata* S. V. wurde an der Laterne während des Köderfanges erhascht (Garbowski).

(*)*Cidaria* ab. (et var.?) *obeliscata* Hb. Sehr schöne, der *C. firmaria* ganz nahe kommende Form; sie fliegt sehr einzeln in einem kleinen Föhrenwäldchen bei dem interessanten, schwefelhaltigen »Todten See« bei Szkło. Auch die Aberration *mediolucens* Rössler ist aus dem Gebiete bekannt.

Cidaria siterata Hufn. Häufig. Dieser Spanner kommt gern zum Köder und saugt im Frühjahre an Salixblüthen.[1]

Cidaria taeniata Steph. Für die Fauna sehr charakteristisch. Seit Nowicki (1 Exemplar) wurde diese Seltenheit mehreremale Mitte Juni im Helenenthale beobachtet, wo auch Nowicki sie bekommen hat; so scheint die Art in Galizien nur auf diesen kleinen Waldplatz beschränkt zu sein.

**Cidaria munitata* Hb. Diese ausgezeichnete, sehr variirende Art habe ich in einem schlechten, aber typischen Exemplare aus Dora gebracht. Sie scheint durch das ganze Vorgebirge und die Tatragruppe bis Schlesien verbreitet zu sein.

**Cidaria* ab. *suplata* Frr. Unter zwei Aptaten, die ich in Bubniszcze in den Karpathen gefunden habe, gehört die eine zu dieser Form.

**Cidaria aqueata* Hb. Höchst selten; ich habe sie nur einmal, im Vorgebirge (zwischen Bolechów und Bubniszcze) beobachtet.

[1] Klemensiewicz glaubte von ihr, zwei verschiedene Thiere vor sich zu haben. Żebrawski hat *psittacata* Schifferm. (also = *siterata* Hufn.) und *miata* L. aus Galizien verzeichnet; Nowicki zieht jedoch seine *psittacata* zu *miata* und reservirt bei der *Cid. siterata* die Priorität der faunistischen Entdeckung für sich.

Digitized by Google

Cidaria vespertaria Bkh. Von heimischen Sammlern nur spärlich gefunden. In der Waldregion und in Gebirgsthälern sehr häufig; in der zweiten Hälfte August kann man gegen Abend zahlreiche, frisch ausgeschlüpfte Exemplare unter Zäunen in Dörfern sitzen sehen; sonst an schattigen Waldwegen.

†**Cidaria wodzickii* Nowicki. Mir ganz unbekannt.

(*Cidaria* var. *rimata* Nowicki ist eine nur unwesentlich modificirte *Cid. fluctuata* L., die selbst als Aberration nicht verdient hervorgehoben zu werden.)

Cidaria var. et ab. *spadicearia* S.V. (Bkh. im Cat. Stdgrs.) Gehört zu jenen Gebirgsthieren (Alpenarten), welche bei Lemberg, in der Ebene vorkommen; Zubrza, Snopków. Ausserdem in der Tatra.

Cidaria fluviata Hb. Sehr selten. Zuerst in Łańcut Mitte October an einem Stamme getroffen (leg. Schaitter).

Cidaria vittata Bkh. Selten, nur dem Żebrawski bekannt; ich habe sie im Juni in Helowszczyzna in der Nähe eines grossen Sumpfes Nachts am Licht erhalten.

**Cidaria* ab. (et var.?) *autummata* Gn. Diese albinistische, fast zeichnungslose Form der *Cidaria dilutata* Bkh. wurde in Bolechów an einer Hauswand gefunden (Garbowski). Die Hauptrace *(dilutata)* ist gar nicht häufig.

Cidaria flavicinctata Hb. Stellenweise im Gebirge, z. B. in der Tatra; fliegt unter Krummholz, also viel höher als *Cid. caesiata* Lang. *Cid.* var. *flavicinctata* Steph. gehört zur *Cid. caesiata*, nicht aber zu dieser Form.

Cidaria infidaria Leach. Viel seltener als die vorige, im Gebirge; graue, violett angeflogene Exemplare, mit einer schmäleren, gelblichen Mittelbinde, beschreibt Rössler als ab. *hahnearia.*

**Cidaria tophaceata* Hb. Diese seltene Art habe ich im Vorgebirge beobachtet, wo sie in zwei Generationen erscheint: bis jetzt noch sehr selten.

Cidaria verberata Scop. Nach der *albulata* S.V. die allergemeinste Cidarien-Art im Gebirge. Die schon von Nowicki erwähnten kleineren Tatraer Stücke dürften mit der Feisthamel'schen *bassiaria* identisch sein; diese Form wurde aber unter die Synonyme gezogen (im Cat. Stdgrs.).

Digitized by Google

Cidaria rivata S.V. Local, nur aus Lemberg bekannt; hier fliegt sie immer in zwei Generationen, anfangs Juni und im August. Es kommt mitunter vor, dass das breite, dunkle Mittelband verschwindet und nur an den beiden, sich gegenüberliegenden Flügelrändern Spuren hinterlässt.

Cidaria unangulata Haw. Diese anderswo seltene Form erscheint in der Umgebung von Lemberg, stellenweise gemein, so z. B. auf einer Waldwiese zwischen Rzęsna und Hołosko und nach Nowicki bei Zubrza. Sie variirt unwesentlich.

Cidaria albicillita L. Verbreitet und einzeln; ich habe sie nur einmal am Licht gefangen. Sie fliegt in zwei Generationen.

Cidaria lugubrata Stdgr. Ein Gebirgsthier; nach Rogenhofer von 800 *m* an. Sie kommt bei Lemberg und Janów vor und hat ziemlich beschränkte Flugplätze. Manche Stücke nähern sich den nordamerikanischen Varietäten *concordata* Packard und *obductata* Moeschler, welche ich aber nur aus der Beschreibung kenne.

Cidaria affinitata Steph. Stellenweise und selten; nur eine Generation. (Auch *Cidaria* var. (ab.?) *turbaria* Steph. soll im Gebiete vorkommen.)

**Cidaria* ab. *aquilaria* H. S. (fig. 336). (*Obscurior, magis unicolor* Stdgr.). Durchschnittlich grösser, als die gewöhnliche *Cid. unifasciata* Hw., mehr grau, das Mittelband gegen den Aussenrand mehr eckig hervortretend. Ich habe sie bei Jaryna vor Szkło beobachtet, wo sie, zusammen mit *unifasciata*, vereinzelt schwärmt.

Cidaria minorata Tr. Nach Rogenhofer ist sie vertical von 800 *m* bis 1600 *m* im Gebirge verbreitet. Sie wird auch in der Tiefebene, sehr weit von den Vorbergen, getroffen. Auch Żebrawski sammelte diese Art bei Krakau. Von Gumppenberg (l. c.) wird diese Art als Varietät zur *Cidaria blandiata* S. V. (*adaequata* Bkh. im Cat. Stdgrs.) gezogen.

Cidaria albulata S.V. Stellenweise die gemeinste *Cidaria*, besonders in ihrer eigentlichen Heimat, im Gebirge;[1] in Niederungen auf feuchten Wiesen. Fliegt im Mai und von

[1] Am Schneeberge habe ich sie im Juli 1892 und Mitte August 1891 noch über dem Baumgartnerhause (circa 1700 *m*) zahlreich beobachtet; nach Rogenhofer steigt sie nur bis 1400 *m*.

Digitized by Google

Ende Juli bis Mitte August. Heimischen Sammlern wenig bekannt geblieben.

Cidaria sylvata S. V. (*testaceata* Don. im Cat. Stdgrs.). Verbreitet, nirgends selten.

Cidaria decolorata Hb. Verbreitet, stellenweise häufig: in zwei Generationen. Die Raupe soll in den Samenkapseln der Lychnitiden leben; nach Rogenhofer auf *Fraxinus excelsior*.

**Cidaria* ab. (nicht var.!) *infuscata* Gumppenberg. *Bilineata, area media plus minusve infuscata.* Ich habe diese reizende Form unter gewöhnlichen Stücken nicht selten begegnet. *Cid.* ab. (et var.?) *testaceolata* Stdgr. ist mir noch nie vorgekommen.

Cidaria sordidata F. Anfangs Juli und im September gesammelt, also zwei Generationen. In der Tatra, bis in die Krummholzregion; auch in der Ebene, z. B. bei Lemberg.

Cidaria silaceata Hb. Nicht selten, weit verbreitet. Exemplare von einer gelben Körperfarbe. Nur einmal im Jahre.

**Cidaria* var.[1] *capitata* H. S. Viel seltener als die vorige; vor mir noch von Niemandem beachtet.

**Cidaria derivata* S. V. (*nigrofasciaria* Goeze im Cat. Stdgrs.). Zweimal getroffen, bei Lemberg und bei Bolechów (Garbowski).

**Cidaria sagittata* F. Ende Juli 1889 in einem Holzschlage zwischen Szkło und Janów in einem frischen Exemplare von mir entdeckt.

Cidaria vitalbata Hb. Selten und wenig bekannt; bei Lemberg. Wahrscheinlich nur einmal im Jahre, im Juli.

**Cidaria* forma (*aestiva*; an var.?) *tersulata* Stdgr. Ich habe sie einmal aus einer unbeachteten Raupe (Janów?) erzogen. *Cidaria tersata* Hb. wurde nur von Nowicki einmal getroffen.

Eupithecien. Von Eupithecien will ich hier nur diejenigen Arten verzeichnen, welche für mein Gebiet neu sind; da das sonstige, anderswo verzeichnete Material zu allgemeineren Schlüssen über die Verbreitung der Arten im Gebiete noch zu dürftig ist.

---

[1] Diese Form wird noch immer mit Unrecht für eine präcisirte Art gehalten. Vergl. Gumppenberg (Systema geometrarum etc.).

Digitized by Google

**Eupithecia* Curt. *subnotata* Hb. Bei Lemberg (Zubrza) zweimal beobachtet.

**Eupithecia* forma (darwiniana; an species?) *digitaliaria* Dietze. Ihre Raupen sind an vielen Orten, in entlegeneren Wäldern, wo *Digitalis ochroleuca* zahlreich vorkommt, auf Blumen dieser Pflanze nicht selten zu finden (nach Dietze auch auf Stengeln und Blättern). Die Raupe zieht die Öffnung des Blumenkelches mit einigen Fäden zusammen und frisst von der Innenseite grosse Löcher heraus. Alle Raupen, welche an der Aussenseite der Blumen frei sassen, waren ausnahmslos von einem *Microgaster* sp. angestochen; sie sahen auch infolge parasitischer Hypertrophie viel grösser und feister aus, als gesunde Stücke. Alle Raupen waren völlig zeichnungslos, weisslichgelb.

†*?Eupithecia pulchellata* Steph. Im Gebiete noch nicht beobachtet; ich vermuthe sie aber mit aller Sicherheit in Westgalizien, wo *Digitalis purpurea* im Freien, z. B. bei Krakau, nicht selten vorkommt.

**Eupithecia* ab. *subaerata* Hb. Ein Stück dieser lebhaft grün übergossenen *Eup. rectangulata* L. befindet sich in meiner Sammlung.

**Eupithecia* ab. *nigrosericeata* Haw. Ebenfalls nur einmal angetroffen (Collectio Watzka).[1]

**Eupithecia* ab. (var.?) *oxydata* Tr. (Gn.) Erst am 20. Juli 1891 habe ich in einem Walde hinter Helowszczyzna ein Exemplar Nachts am Köder erbeutet.[2]

**Eupithecia cauchyata* Dup. Ein ♀ Mitte Juni 1886 bei Lemberg beobachtet (legit et determinavit Watzka).

**Eupithecia modicaria* Hb. (*impurata* im Cat. Stdgrs.) Diese Seltenheit fand ich an einer Gartenplanke bei Lemberg (Mitte Juli 1891).

---

[1] *Eupithecia coronata* Hb. zieht Gumppenberg als Varietät zur *Eup. rectangulata* L.; ich verstehe nicht, warum?

[2] *Eupithecia icterata* Vill. (*oxydata* Tr.), also dieselbe Form, soll nach Nowicki (Beitrag 1865) schon von Żebrawski bei Krakau beobachtet worden sein. Dies ist nicht richtig, denn die Beschreibung Żebrawski's (Owady etc. S. 200) lässt sich ausschliesslich auf die *Eup. subfulvata* Haw. zurückführen.

Digitized by Google

**Eupithecia veratraria* H.-S. Die Raupen sammelte ich an *Veratrum album*.

Ausser den genannten, leben in Galizien noch folgende Vertreter der besprochenen Heterocerenfamilien (und wurden sämmtlich schon von Nowicki verzeichnet):

I. *Sphinx ligustri* L.

II. *Trochilium apiforme* L., *Sciapteron tabaniforme* Rott.; *Sesia scoliaeformis* Bkh., *spheciformis* Gern., *asiliformis* Rott., *myopaeformis* Bkh., *culiciformis* L., *formicaeformis* Esp., *muscaeformis* View.

IV. *Ino pruni* S. V., *statices* L.; *Zygaena meliloti* Esp.

VI. *Earias vernana* Hb.; *Hylophila bicolorana* Hb.

VII. *Nola cucullatella* L., *cicatricalis* Tr.; *Setina mesomella* L.; *Lithosia muscerda* Hufn., *lutarella* L.

VIII. *Arctia purpurata* L.; *Spilosoma mendica* Cl., *menthastri* Esp., *urticae* Esp.

IX. *Hepialus sylvinus* L., *velleda* Hb., *carna* Esp., *hecta* L.

X. *Zeuzera pyrina* L.

XI. *Heterogenea asella* S. V.

XII. *Psyche viciella* Schifferm.; *Epichnopteryx bombycella* Schifferm.; *Fumea pectinella* F., *nudella* O., *crassiorella* Brd. (*intermediella* Brd. im Cat. Stdgrs. ist Synonym).

XIII. *Orgyia gonostigma* F.; *Dasychira fascelina* L., *Leucoma salicis* L.; *Euproctis similis* Fuessl.

XIV. *Bombyx crataegi* L., *catax* L., *trifolii* Esp.; *Cratheronyx dumi* L.; *Lasiocampa potatoria* L., *quercifolia* L.

XVII. *Drepana cultraria* F.

XVIII. *Cerura bifida* Hb.; *Stauropus fagi* L.; *Notodonta dictaea* L. (*tremula* Cl. im Cat. Stdgrs.), *ziczac* L., *querna* F., *trimacula* Esp. var. *dodonaea* Hb.; *Lophopteryx camelina* L., *cuculla* Esp.; *Pterostoma palpina* L., *Gluphisia crenata* Esp.; *Phalera bucephala* L.; *Pygaera anostomosis* L., *curtula* L., *anachoreta* F.

XIX. *Asphalia diluta* F.

XX. (*Arsilonche albovenosa* Goeze?); *Clidia geographica* F.; *Acronycta megacephala* F., *tridens* S. V., *cuspis* Hb.; *Bryophila* (*raptricula* Hb.?), *fraudatricula* Hb., *perla* F.

Digitized by Google

XXI. *Agrotis comes* Hb., *baja* F., *ditrapezium* Bkh., *festiva* Hb., *flammatra* F., *pyrophila* S. V. (*simulans* Hufn. im Cat. Stdgrs.), *lucipeta* F., *fugax* Tr., *birivia* Hb., *nigricans* L., *tritici* var. *aquilina* S. V. (Hb. im Cat. Stdgrs.), *suffusa* S. V. (*ypsilon* Rott. im Cat. Stdgrs.), *corticea* Hb., *prasina* F., *occulta* L.

XXII. *Mamestra tincta* Brahm., *thalassina* Rott., *persicariae* L., *splendens* Hb., *oleracea* L., *genistae* Bkh., *chenopodii* S. V. (*trifolii* Rott. im Cat. Stdgrs.), *serena* F.; *Dianthoecia conspersa* S. V. (*nana* Rott. im Cat. Stdgrs.), *compta* F., *perplexa* S. V. (*carpophaga* Bkh. im Cat. Stdgrs.), *irregularis* Hufn.; *Ammoconia caecimacula* F.; *Dryobota protea* Bkh.; *Dichonia aeruginea* Hb.; *Luperina virens* L.; *Hadena ochroleuca* Esp., *abjecta* Hb., *sordida* Bkh., *scolopacina* Esp., *gemina* Hb. (bei Żebrawski), *gem.* ab. *remissa* Tr., *pabulatricula* Brahm., *literosa* Haw.; *Rhizogramma detersa* Esp.; *Brotolomia meticulosa* L.; *Naenia typica* L.; *Nonagria cannae* O., *sparganii* Esp., *arundinis* F., ab. *fraterna* Tr.

XXIII. *Leucania obsoleta* Hb., *comma* L., *albipuncta* F., *lithargyrea* Esp.

XXIV. *Caradrina quadripunctata* F., *pulmonaris* Esp., *alsines* Brahm., *taraxaci* Hb.; *Acosmetia caliginosa* Hb.

XXV. *Taeniocampa populeti* Fabr. (Tr. im Cat. Stdgrs.), *stabilis* S. V. (View. im Cat. Stdgrs.), *opima* Hb., *munda* S. V. (Esp. im Cat. Stdgrs.); *Pachnobia leucographa* Hb.; *Mesogona oxalina* Hb., *acetosellae* F., *Cosmia paleacea* Esp.; *Plasteuis retusa* L., *subtusa* F.; *Orthosia lota* Cl., *ferruginea* S. V. (*circellaris* Hufn. im Cat. Stdgrs.), *pistacina* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.), *laevis* Hb.; *Xanthia citrago* L., *sulfurago* Hb., *aurago* F., *fulvago* L., *gilvago* Esp., *ocellaris* Bkh.; *Orrhodia rubiginea* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.); *Scopelosoma satellitia* L.

XXVI. *Xylina petrificata* S. V. (*socia* Rott. im Cat. Stdgrs.), *furcifera* Hufn.; *Brachionycha sphinx* Hufn.

XXVIII. *Cucullia prenanthis* B., *verbasci* L., *lactucae* S. V. (Esp. im Cat. Stdgrs.), *chamomillae* S. V., *tanaceti* S. V., *absinthii* L.

XXIX. *Plusia triplasia* L., *tripartita* Hufn., *chrysitis* L., *gutta* Gn., *jota* L., *gamma* L., *interrogationis* L.

Digitized by Google

XXX. *Heliothis ononidis* S. V. (*ononis* Fabr. im Cat. Stdgrs.), *scutosus* S. V.

XXXII. *Erastria argentula* Hb., *venustula* Hb., *deceptoria* Sc., *fuscula* S. V. (*fasciana* L. im Cat. Stdgrs.), *Phothedes captiuncula* Tr.

XXXIII. *Euclidia mi* Cl., *glyphica* L.; *Catocala clocata* Esp., *nupta* L., *sponsa* L., *electa* Bkh.

XXXIV. *Zanclognatha grisealis* Hb., *tarsicrinalis* Knoch, *emortualis* S. V.; *Herminia tentaculalis* S. V. (*tentacularia* L. im Cat. Stdgrs.), *derivalis* Hb.; *Pechipogon barbalis* Cl.; *Hypena obesalis* Tr.; *Rivula sericealis* Scop.

XXXVI. *Pseudoterpna pruinata* Hufn.; *Geometra papilionaria* L.; *Phorodesma smaragdaria* F.; *Nemoria porrinata* L.; *Thalera fimbrialis* Scop.; *Jodis putata* L.; *Acidalia perochraria* F. R., *moniliata* F., *dimidiata* Hufn., *pallidata* S. V. (Bkh. im Cat. Stdgrs.), *obsoletaria* Rbr., *bisetata* Hufn., *rusticata* S. V. (Fabr. im Cat. Stdgrs.), *humiliata* Hufn., *dilutaria* Hb., *aversata* L., *emarginata* L., *immorata* L., *marginepunctata* Göze, *fumata* Steph., *immutata* L., *strigaria* Hb., *umbellaria* Hb., *strigilaria* Hb., *ornata* Scop.; *Codonia pendularia* Cl., *annulata* Schulze., *porata* F., *trilinearia* Bkh., (*linearia* Hb. im Cat. Stdgrs.); *Rhodostrophia calabraria* Z.; *Calospilus adustata* Schifferm.; *Lomographa temerata* Hb.; *Terpnomicta cararia* Hb.; *Deilinia pusaria* L.; *Anagoga capreolaria* F.; *Eugonia alniaria* L., *erosaria* Bkh.; *Selenia bilunaria* Esp., *lunaria* S. V.; *Crocallis elinguaria* L.; *Angerona prunaria* L., ab. *sordiata* Fuessl.; *Urapteryx sambucaria* L.; *Euchlaena apiciaria* S. V., *parallelaria* S. V.; *Caustoloma flavicaria* Hb.;[1] *Semiothisa liturata* Cl.; *Erannis bajaria* Schifferm., *leucophaearia* Schifferm., *aurantiaria* Esp.; *Anisopteryx aceraria* S. V., *aescularia* S. V.; *Phigalia pilosaria* Hb. (*pedaria* F. im Cat. Stdgrs.); *Apocheima zonaria* Schifferm., *pomonaria* Hb.; *Synopsia sociaria* Hb.; *Boarmia abietaria* Hb., *repandata* L., *roboraria* S. V., *angularia* Thunb., *glabraria* Hb., *lichenaria* Hufn., *consonaria* Hufn., *luridata* Bkh., *punctularia* Hb.; *Tephronia sepiaria* Hufn.; *Gnophos furvata* F., *obscuraria* Hb.,

[1] Vergl. Nowicki, Beitrag etc. Verh. der zool.-botan. Gesellschaft, 1865, S. 180, 181.

Digitized by Google

glaucinaria Hb., *dilucidaria* Hb., *operaria* Hb.; *Psodos*[1] *coracina* Esp., *alpinata* Scop., *quadrifaria* Sulz.; *Ematurga atomaria* L.; *Thamnomona brunneata* Thunb.; *Phasiane petraria* Hb., *glarearia* Brahm., *clathrata* L.; *Eubolia arenacearia* Hb.; *Aspilates gilvaria* S. V., *strigillaria* Hb.; *Ortholitha moeniata* Scop., *Mesotype lineolata* S. V. (*virgata* Rott. im Cat. Stdgrs.); *Baptria atrata* L.; *Schistostege decussata* S. V. (Bkh. im Cat. Stdgrs.); *Lithostege griseata* S. V., *farinata* Hufn.; *Lobophora sertata* Hb., *carpinata* Bkh., *viretata* Hb.; *Operophtera boreata* Hb.; *Eucosmia certata* Hb., *undulata* L.; *Philerema vetulata* S. V., *badiata* Hb.; *Cidaria dotata* L., *fulvata* Forst., *bicolorata* Hufn., *variata* S. V., *juniperata* L., *miata* L., *truncata* Hufn., *immanata* Haw., *firmaria* Hb., *olivata* S. V. (Bkh. im Cat. Stdgrs.), *viridaria* F., *turbata* Hb., *salicata* Hb., *didymata* L., *incursata* Hb., *fluctuata* L., *montanata* Bkh., *quadrifasciaria* Cl., *ferrugata* Cl., *suffumata* Hufn., *pomoeraria* Ev., *designata* Rott.. *incultaria* H.-S., *nebulata* Tr., *scripturata* Hb., *riguata* Hb., *picata* Hb., *cucullata* Hufn., *galiata* Hb., *sociata* Bkh., *alaudaria* Frr., *procellata* F., *hastata* L., *tristata* L., *luctuata* Hb., *molluginata* Hb., *alchemillata* L., *blandiata* S. V., *candidata* S. V., *luteata* S. V., *obliterata* Hufn., *trifasciata* Bkh., *corylata* Thunb., *berberata* S. V., *rubidata* S. V., *comitata* L. [†*polygrammata* Bkh.]; *Collix sparsata* Tr.; *Eupithecia oblongata* Thunb., *venosata* F., *linariata* F., *subumbrata* F.R. (*laquearia* H.-S. im Cat. Stdgrs.), *pusillata* F. (*subumbrata* Hb.), *abietaria* Göze, *togata* Hb. *debiliata* Hb. (Watzka), *scabiosata* Bkh., ab. *obrutaria* H.-S.,[2] *succenturiata* L., *subfulvata* Haw., *nanata* Hb., *innotata* Hufn., *scriptaria* H.-S., *tenuiata* Hb., *plumbeolata* Haw., *valerianata* Hb., *immundata* Z., *satyrata* Hb., *castigata* Hb., *vulgata* Hw., *absinthiata* Cl., *pimpinellata* Hb., *silenata* Standfuss, *exiguata* Hb., *lanceata* Hb., *sobrinata* Hb.

5. Anhang.

Obwohl meine Arbeit nur einen Theil der Familien der Lepidopterenordnung behandelt, sei es mir doch gestattet, auch

[1] Vergl. Nowicki, l. c. S. 181.

[2] Wahrscheinlich auch *Eupithecia* ab. *acquistrigata* Stdgr.

Digitized by Google

aus dem übrigen Theile das Interessanteste zu nennen, um dadurch das Bild der galizischen Fauna einigermassen zu vervollständigen. Ich biete jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit aller der im »Anhange« gebotenen Angaben, da manche derselben fremden und privaten Verzeichnissen entnommen sind.

XXXVII. *Cledeobia* Dup. *bombycalis* S. V. (*moldavica* Esp. im Cat. Stdgrs.); *Asopia* Tr. *rubidalis* S. V.; *Scoparia* Haw. (*centuriella* S. V.), (*valesialis* Dup.[1]), *murana* Curt, *frequentella* Stt.; *Phlyctaenodes* Gn. *pustulalis* Hb.; *Botys* Tr. *nigralis* F., *lutealis* Hb., *diffusalis* Gn., (*crocealis* Hb.), *verbascalis* S. V., *elutalis* S. V.; *Orobena* Gn. *limbata* L.; *Paraponyx* Hb. *candidata* F.

XXXVII. *Chilo* Zk. *cicatricellus* Hb.

XXXIX. *Crambus* F. *hamellus* Thunb., *myellus* Hb., *spuriellus* Hb., *saxonellus* Zk., *geniculeus* Haw., *contaminellus* Hb., *lithargyrellus* Hb.

XL. *Nephopteryx* Z. *spissicella* F., *albicilla* H. S.; *Pempelia* Hb. ab. (doch nicht var.!) *sanguinella* Hb., *hostilis* Steph., *betulae* Goeze, *Gymnancycla* Z. *canella* Hb.; *Catastia marginea* S. V.; *Acrobasis* Z. *obtusella* Hb.; *Trachonitis* Z. *cristella* Hb.; *Myelois* Z. *suavella* Zk.; *Ephestia* Gn. *interpunctella* Hb.

XLII. **(Tortricidae.)** *Teras* Tr. *logiana* S. V., ab. *germarana* Froel., *nycthemerana* Hb., (*asperana* F. als *aberratio* zur *variegana* S. V. im Cat. Stdgrs.), *literana* L. var. (?) *squamana* F., *lipsiana* S. V., *aspersana* Hb.; *Tortrix* L. *decretana* Tr., *histrionana* Froel., *unifasciana* Dup., *conwayana* F.; *Doloploca* Hb. *punctulana* S. V.; *Olindia* Gn. *hybridana* Hb., *albulana* Tr.; *Conchylis* Tr. *zebrana* Hb. *zephyrana* Tr., *rutilana* Hb., *kuhlweiniana* F. R.; *Evetria* Hb. (*Retinia* Gn. im Cat. Stdgrs.) *piniana* H.-S. (?), *duplana* Hb.; *Penthina* Tr. *semifasciana* Haw., *capreana* Hb., *betulaetana* Haw., *oblongana* Haw., *postremana* Z., *arbutella* L., *palustrana* Z., *schulziana* F., (? *fulgidana* Gn., an Nowicki?), *antiquana* Hb.; *Aphelia* Steph. *fur-*

---

[1] Nowicki hielt *valesialis* Dup. und *parella* Z. für zwei besondere Arten (einer anderen Gattung).

Digitized by Google

furana Haw.; *Grapholitha* Tr. *hohenwartiana* Tr. var. *jaceana* H.-S., *decolorana* Frr., *nisella* Cl. var. *pavonana* Doss., *solandriana* L. var. *trapezana* F., *crenana* Hb., *dissimilana* Tr., *pupillana* Cl., *tenebrosana* Dup., *cosmophorana* Tr., (*coniferana* Rtz.), *pactolana* Z., *pallifrontana* Z., *inquinatana* Hb., *dorsana* F., *coronillana* Z., *aurana* Fabr. ab. *aurantiana* Kollar; *Phthoroblastis* Led. *nimbana* H.-S. (*juliana* Curt. im Cat. Stdgrs.), *populana* F.; *Steganoptycha* H.-S. *neglectana* Dup., *ustomaculana* Curt., (*mercuriana* Hb.), *trimaculana* Don.; *Phoxopteryx* Tr. *unguicella* L., *siculana* Hb., *myrtillana* Tr.; *Rhopobota* Led. *naevana* Hb.; *Dichrorampha* Gn. *simpliciana* Haw., ?*cacaleana* H.-S.

XLIII. **(Tineidae.)** *Simaethis* Leach.? *diana* Hb. *Solenobia* Z. *clathrella* F. R., *triquetrella* F. R. *Melasina lugubris* Hb. ♂ + *ciliaris* O. ♀ (auch in Ostgalizien); *Tinea* Z. *picarella* Cl., *fuliginosella* Z., (*spretella* S. V.); *Phylloporia* Hein. *bistrigella* Haw.; *Lampronia* Steph. *morosa* Z.; *Incurvaria* Haw. *pectinea* Haw., *rupella* S. V.; *Nemophora* Hb. *panzerella* Hb., *schwarziella* Z., *metaxella* Hb. *Adela* Latr. *rufifrontella* Tr., *rufimitrella* Scop., *cuprella* S.V. (Thunb. im Cat. Stdgrs.); *Nemotois* Hb. *cupriacellus* Hb.; *Nygmia* Hb. (*Hyponomeuta* Z. im Cat. Stdgrs.) *rorella* Hb.; *Atemelia* H.-S. *torquatella* Z.; *Argyresthia* Hb. *spiniella* Z. (bei Nowicki), *sorbiella* Tr., *pygmaeella* Hb., *goedartella* L., ab. *literella* Haw., *brockeella* Hb., *illuminatella* Z.; *Plutella* Schrank. *annulatella* Curt., var. (et ab.?) *bicingulata* Z.; *Cerostoma* Latr. *vittella* L. ab. *carbonella* Hb., *scabrella* L., *faecella* Hb.; *Orthotaelia* Steph. *sparganella* Thunb. *Depressaria* Haw. *atomella* Hb.,[1] *subpropinquella* Stt., *ocellana* F., *liturella* Hb., *capreolella* Z., *angelicella* Hb., *depressella* Hb., *badiella* Hb., *absynthiella* H.-S.; *Gelechia* Z. *peliella* Tr.,[2] *infernalis* H. S., *continuella* Z., *viduella* F. *Bryotropha* Hein. *senectella* Z., *affinis* Dugl. (Nowicki); *Teleia* Hein. *scriptella* Hb.; *Argyritis* Hein. *superbella* Z.; *Sitotroga* Hein. ?*cerealella* Olivier.; *Parasia* Dup. *lapella* Z.; *Lam-*

[1] Vermuthlich auch *Depressaria doronicella* Wocke.

[2] Die von Nowicki neu aufgestellten Galechien »*Czerwiakowskii*« und »*Taczanowskii*«, ebenso die *Mompha* Hb. *schmidt-gibelii* Nowicki kenne ich nur dem Namen nach.

Digitized by Google

protes Hein. *taeniolella* Z.; *Hypercallia* Steph. *citrinalis* Scop. *Carcina* Hb. *quercana* F.; *Oecophora* Z. *unitella* Hb. *Glyphipteryx* Hb. *tischeriella* Z. *Gracilaria* Z. *phasianipennella* Hb., *ononidis* Z.; *Coleophora* Z. *unipunctella* Z., *viminetella* Z., *vacciniella* H.-S., *vitisella* Gregson., *cuprariella* Z., *hemerobiella* Scop., *anatipennella* Hb., *vulnerariae* Z., *marginatella* H.-S., *argentula* Z.; ?*Cyphophora idaei* Z. (*Laverna idaei* im Cat. Stdgrs.); *Laverna* Curt. *lacteella* Steph.; *Metriotes* H.-S. *modestella* Dup. (*Asychna modestella* im Cat. Stdgrs.); *Butalis* Tr. *parvella* H.-S. (Nowicki); *Paucalia* Curt. *latreillella* Curt.; *Heliodines* Stt. *roesella* Z.; *Stathmopoda* Stt. *pedella* L.; *Cosmopteryx* Hb. *lienigiella* Z. (Nowicki); *Elachista* Stt. *obscurella* Stt., *cerusella* Hb., *rhynchosporella* Stt., *subalbidella* Schlg. *Lithocolletis* Z. *alniella* Z., *salicicolella* Sircom., *dubitella* H. S., *cerasicolella* H.-S., *emberizaepennella* Bouché.; *Cemiostoma* Z. *scitella* Z.; *Bucculatrix* Z. *humiliella* H.-S. *Nepticula* Z. *pomella* Vaughan., *tiliae* Frey., *anomalella* Goeze., *sanguisorbae* Wocke., *pyri* Glitz., *oxyacanthella* Stt., *aurella* Stt., *gratiosella* Stt., *alnetella* Stt., *centifoliella* Z., *salicis* Stt., *weaveri* Stt., *argyropeza* Z., *turbidella* Z.

XLIV. *Eriocephala* ?*anderschella* H. S., *unimaculella* Z., *semipurpurella* Steph.[1]

XLV. *Platyptilia* Hb. *nemoralis* Z. var. *saracenica* Wocke.; *Oxyptilus* Z. *didactylus* L.; *Stenoptilia* Hb. (*Mimaeseoptilus*

---

[1] Die Zunft der Tineiden wurde in dieser Arbeit nur der Vollständigkeit halber noch berücksichtigt, da die Motten keine Lepidopteren in wissenschaftlichem Sinne sind. (Vergl. Brauer.)

Die beiden letzten Familien wurden neulich von Meyrick in seiner „On the classification of the Pyralidina of the European fauna" (enthalten in den Trans. of the Entom. Soc. London, 1890) als Pterophoridae (XLV) und Orneodidae (XLVI) den Pyraliden beigezählt (Trans. Ent Soc., 1881), ich weiss nicht, in wie weit richtig; H. Rebel hat sich darüber mit höchster Anerkennung ausgesprochen (Stett. ent. Zeit., 1891). Jedenfals müsste dabei die systematische Stellung der Pyralidenreihe geändert werden, indem die Pterophoren und Orneoden am Anfange der Lepidopterenordnung stehen müssen; diese Ordnung hat sich nämlich mit aller Wahrscheinlichkeit nicht aus Trichopteren (Phryganiden), sondern aus tipulaartigen Dipteren abgespaltet und entwickelt.

Digitized by Google

Wallgr.) *phaeodactyla* Hb., *serotina* Z., *plagiodactyla* Stt.; *Oedematophorus* Wallengr. *lithodactylus* Tr.; *Leioptilus* Wllgr. *scarodactylus* Hb.

XLVI. *Alucita* Z. *cymatodactylla* Zell. (1 Exemplar.)

Addenda.

Zur S. 886. (Literatur.)

Die Berichte der Krakauer physiographischen Commission bringen in dem demnächst erscheinenden XXVIII. Bande nach einer fast zehnjährigen Unterbrechung wieder einen lepidopteristischen Beitrag: »Grossschmetterlinge von Stanisławów« von J. Werchratski. Dieses Verzeichniss, welches ich in der Schrift der Lemberger Naturforscher-Gesellschaft (Kosmos) näher bespreche, führt folgende für das Gebiet neue Arten an: *Nola confusalis* H.-S., *cristatula* Hb., *Nudaria senex* Hb. (?), *Calymnia diffinis* L., *affinis* L., *Cleoceris viminalis* F., *Calocampa vetusta* Hb. (von einigen Faunisten bereits verzeichnet, aber irrig, wie dies auch bei anderen Arten zutraf), *Cucullia thapsiphaga* Fr., *fraudatrix* Ev., *Plusia cheiranthi* Tauscher, *modesta* Hb., *zosimi* Hb., *Acidalia nitidata* H.-S., *Aplasta ononaria* Fuessl. und *Lygris testata* L.

Die Angabe über die Deltoide *Hypenodes albistrigatus* Hb. bedarf noch einer Bestätigung.

Zur S. 910. (Melitaeen.)

Eine in der Zwischenzeit vorgenommene Untersuchung meiner Lemberger Doubletten hat die Anwesenheit der *M. aurelia* Nick. ausser Zweifel gestellt. Dasselbe lässt sich leider nicht von der *M. veronicae* Drfstr behaupten; Exemplare dieser Art lassen sich wohl sicher unter den zahlreich vorhandenen Aurelien aufweisen, es ist mir aber noch unmöglich nähere Angaben über diese, bis jetzt so wenig bekannte Form zu liefern, weil mir die Beobachtung der ersten Stände abgeht. Diesbezügliche Exemplare sind von der Grösse einer mittleren *athalia* oder kleiner, oben ziemlich geschwärzt, unten sehr grell und stark gezeichnet, so dass nicht selten die hellen Fleckenreihen vom vorwiegenden, schwarzen Elemente fast unterdrückt werden.

Digitized by Google

Was die von Nowicki (Watzka?) ausdrücklich angeführte Borkhausen'sche *M. parthenie* anbelangt, tauchen Bedenken auf, ob er vielleicht nicht die *parthenie* O. im Sinne hatte, als sonst nicht zu erklären wäre, warum ich sie niemals zu Gesichte bekam.

Zur S. 943. (*Odontosia.*)

Zum Zwecke näherer Begründung der Wiederaufnahme der Gattung *Odontosia* füge ich die generischen Unterschiede zwischen *Odontosia* und *Lophopteryx* hinzu:

Odontosia: Augen nackt. Rippe 6 aus der Mitte des Innenrandes der Anhangszelle. Rippen 8 und 9 gestielt aus 7. Männliche Fühler stumpfsägezähnig, lang und pinselartig bewimpert.

Lophopteryx: Augen behaart. Rippe 6 aus der oberen Ecke der Anhangszelle. Rippen 8 und 9 gestielt aus der (oberen Ecke der) Anhangszelle. Männliche Fühler, kurz, horizontal abstehend, pinselartig bewimpert.

Vergl. Berliner entom. Zeitschrift, 1858, Taf. VII, Fig. 5—7 (zu Lederer's »Lepidopterologische Mittheilungen«).

Zur S. 956.

Nach der *Mamestra* ab. *latenai* ist einzuschalten:

Mamestra cavernosa Evrs. Soeben erhielt H. Custos Rogenhofer diese kostbare, höchst seltene Art aus Krakau. Das noch gut erhaltene Exemplar wurde im August 1892 auf dem dortigen Bahnhofe von H. J. am Lichte gefangen.

Digitized by Google

Fauna der Pereiraïa-Schichten von Bartelmae in Unter-Krain

von

Vincenz Hilber.

(Mit 1 Tafel.)

I. Literatur der Pereiraïa-Schichten.

1856. Vézian. Du terrain post-pyrénéen des environs de Barcelone et de ses rapports avec les formations correspondantes du Bassin de la Mediterranée. (Angeführt nach Pereira und Almera y Bofill).

Bildlose Beschreibung eines mittelmässig erhaltenen unerwachsenen Stückes der »*Pleurotoma Gervaisii*« Véz.

1858. Stache, Guido. Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, S. 366.

Die Pereiraïa war aus Krain noch nicht bekannt, hingegen verzeichnet Stache einen beachtenswerthen Theil (12 Arten, darunter 10 aus der hier behandelten Gegend) der übrigen Fauna der die Pereiraïa einschliessenden Schichten.

1860. Stache, G. Petrefacte aus Krain. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1860, S. 139 und 155.

Fischzähne von Altendorf.

1866. Pereira da Costa. Gasteropodes dos depositos terciarios de Portugal. Lisboa, S. 237, Taf. XXVII, Fig. 6, 7.

Beschreibung und Abbildung der »*Pleurotoma Gervaisii*« Véz., sammt den Mundrändern erhalten, mit dem Hinweis, dass vielleicht eine neue Gattung vorliegt.

1867. Crosse, H. Gasteropodes dos depositos terciarios etc. par Pereira da Costa, F. A. 2° fascicule. (Referat.) Journal de Conchyliologie, 3. série, tome VIIe, vol. XV, Paris, p. 464.

Digitized by Google

Aufstellung der Gattung *Pereiraea*, nicht zu den *Pleurotomidae*, sondern in die Nähe von *Strombus, Pterocera* und *Struthiolaria* gehörig.

1867. Schl(önbach), U. Pereira da Costa. Gasteropodes dos depositos terciarios de Portugal. (Referat.) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, S. 324.

Im Museum der geologischen Reichsanstalt befinden sich Stücke der »*Pleurotoma Gervaisi*« Véz. von Moräutsch in Ober-Krain.

1867. Sch(lönbach), U. Inhaltsangabe von Crosse's Referat. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, S. 324.

Vorschlag der Schreibung *Pereiraïa*.

1868. Crosse, H. Description du nouveau genre Pereiraea. Journ. de Conch., 3. série, tome VIIIe, vol. XVI, Paris, 1868, S. 191, Taf. VII, Fig. 7.

Beschreibung und Abbildung nach Pereira.

1874. Böckh, Johann. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der k. ungarischen geologischen Anstalt, III. Bd., Pest, S. 80—88, 137—139, Taf. VII, Fig. 1.

Pereiraea Gervaisi mit Farbe. Pereiraïa-Schichten sind gleichzeitig mit den Grunder Schichten.

1877. Fuchs, Theodor. Geologische Übersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ungarisch-steierischen Tieflandes. In Hauer und Neumayr, Führer zu den Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft. Wien, S. 60, und Zeitschrift der deutschen geol. Ges., XXIX, 1877, S. 667.

»In demselben Horizont« (von Grund) »kommt bei Mötting in Krain und bei Papa in Ungarn die merkwürdige *Pereiraea Gervaisi* vor«.

1884. Hoernes, R. und Auinger, M. Die Gasteropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie, 4. Lief., Wien, S. 169, Taf. XX, Fig. 8—18.

Beschreibung einiger Eigenthümlichkeiten und Abbildung der *Pereiraïa Gervaisii* Véz.

Digitized by Google

1886. Almera, Jaime, y Arturo Bofill. Molluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. A. u. d. T.: Mollusca fossilia stratuum tertiariorum supernorum Catalauniae. (Boletin de la Comisión del Mapa Geológico de España Madrid. Tomo XIII, Sep.-Abdr., p. 18, Taf. XII.

Beschreibung und Abbildung der *Pereiraïa Gervaisii.*

1890. Kinkelin, Friedrich. Eine geologische Studienreise durch Österreich-Ungarn. Sonder-Abdruck aus: »Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M.« Frankfurt a. M. S. 82.

Funde von *Pereiraïa* und dreier loser Mundsäume in Unterfeld bei St. Bartelmae in Krain. (Der Mundsaum war nicht, wie Herr Kinkelin anführt, bis dahin unbekannt, sondern ist bereits von Pereira und nach diesem von Crosse beschrieben und abgebildet worden.)

1892. Kinkelin, F. Neogenbildungen westlich von St. Barthelmae in Unter-Krain. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt für 1891, S. 401, Taf. V und VI.

Aufzählung der Arten und Erörterung über den äusseren Mundsaum von *Pereiraïa Gervaisi.*

II. Fundorte bei Bartelmae.

Diese Arbeit entstand aus den von Herrn Professor Dr. R. Hoernes im Jahre 1879 in der Gegend von St. Bartelmae westlich von Landstrass in Unter-Krain für die geologische Sammlung der Universität in Graz gesammelten Fossilien. Für die Überlassung derselben zur Bearbeitung spreche ich Herrn Prof. Dr. Hoernes herzlichen Dank aus.

Derselbe sammelte in der von Triasgesteinen umsäumten Bucht in der südlichen Umgebung von Bartelmae. (Hauer's Karte führt von den Ortschaften in der Bucht Ob. Nussdorf an.) Die Ausfüllung der Bucht besteht aus conchylienreichem Tegel. Höher, an den Rändern, kommt Leithakalk vor.

Die von ihm ausgebeuteten Fundorte der Pereiraïa-Schichten sind:

Altendorf (Bartelmae SW[1]), Bachufer; zwischen Altendorf und Loka; Ivandol, Thal zwischen Nussdorf und

[1] SO davon liegt näher ein anderes Altendorf.

Digitized by Google

Oberfeld;* zwischen Loka und Feistenberg; zwischen Marain und Selo, Aufschlüsse durch die Weingartengruben; Oberfeld, auf der Höhe SW vom Orte.

Von Stache's Fundorten gehört nur Altendorf hieher, während St. Margarethen, St. Johann im Thal, Thomasdorf anderen mit den gleichen Schichten ausgefüllten Becken zugehören. Auch an diesen Stellen wäre nach der *Pereiraïa* zu suchen.

Kinkelin hat, wie R. Hoernes, seine Begehung auf die Bucht von Bartelmae beschränkt. Von seinen Fundorten mag einer oder der andere nur durch abweichende Bezeichnung von einem Hoernes'schen verschieden sein.

III. Verzeichniss und Beschreibung der Arten.

In der folgenden Tabelle bedeuten die Buchstaben H, H und A, K, S die Autoren R. Hoernes, R. Hoernes und Auinger, Kinkelin, Stache.

Gastropoden	Altendorf	Zwischen Altendorf und dem Wald	Zwischen Altendorf und Loka	Zwischen Loka und Feistenberg	Ivandol	Zwisch. Prevole u. d. Bresowitzer Wald	Unterfeld	Fussweg zw. Unterfeld und Oberfeld	Oberfeld	Golobink	Golobink S.	Zwischen Marain u. Selo	Dova Iva	Aus Pereiraïen	In Oberfeld gekauft
Conus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.
Conus Brezinai R. Hoern. und Auing.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
Ancillaria glandiformis Lam.	.	K	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	K	.	.
Ringicula buccinea Desh.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

Columbella fallax R. Hoern. und Auing.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Terebra costellata Sow.		.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	K	.
Buccinum (Leiodomus) aff. *Sturi* R. Hoern. und Auing.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.
Buccinum (Nassa) n. sp. cf. *laevissimum* Brus.[1] ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K
» » *Dujardini* Desh.[2]	S,H	K	H	H	.	K		.	.	.	.	H	.	K	.
» » cf. *Dujardini* Desh.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
» *(Niotha) Schönni* R. Hoern. u. Auing..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K
» *(Phos.) Hoernesi* Mayer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K
» *(Zeuxis?) semistriatum* Brocc.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.
» *(Caesia) limatum* Chemn.[3]	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» » cf. *limatum* Chemn.	.	K	.	.	.	K	.	K	.	.	.	.	.	.	.
» *(Hima) intersulcatum* Hilb.	H	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
» » *Styriacum* Auing.	.	.	..	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.
» *(Tritia) Rosthorni* Partsch[4]	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» » aff. *Rosthorni* Partsch.....	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» » cf. *Petersi* R. Hoern. u. Auing..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K
» » n. sp. aff. *Vindobonensis* May..	.	K	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
Purpura haemastoma Lam.[5]	H	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rostellaria dentata Grat.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
Chenopus pes pelecani Lin.[6, 7]	H	K	.	H	.	K	.	.	.	.	.	.	.	K	.
Pereiraïa Gervaisi Véz.[8]	H	K	.	.	H,K	K	K	K	H,K	.	.	H	K	.	.

[1] Nach R. Hoernes. Nach Kinkelin zwischen Altendorf und Jelèa (Jeusche [Jelša] der Karte).

Digitized by Google

Gastropoden	Altendorf	Zwischen Altendorf und dem Wald	Zwischen Altendorf und Loka	Zwischen Loka und Felstenberg	Ivandol	Zwisch. Prevole u. d. Bresowitzer Wald	Unterfeld	Fussweg zw. Unterfeld und Oberfeld	Oberfeld	Golobink	Golobink S.	Zwischen Marain u. Selo	Dova Iva	Aus Pereiraïen	In Oberfeld gekauft
Murex	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	K
» *(Phyllonotus) Hoernesi* d'Ancona [9]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *(Ocinebra) craticulatus* Brocc. [10]	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» » *sublavatus* Bast.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
Tudicla rusticula Bast.	H	K	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pollia	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» n. sp. aff. *subpusilla* R. Hoern. u. Auing. und *Mariae* R. Hoern. u. Auing.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fasciolaria Tarbelliana Grat.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	K
Cancellaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	K
» *(Trigonostoma)* aff. *Puschi* R. Hoern. und Auing. [11]	.	.	.	.	.	.	.	K	H	.	.	.	.	.	.
Cancellaria (Trigonostoma) calcarata Brocc. var. *Vindobonensis* Hilb. [12]	H	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cancellaria (Trigonostoma) lyrata Brocc. [13]	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *(Narona) varicosa* Brocc.	S, H	K	H	H	.	K	.	K	.	.	.	.	.	.	.
Pleurotoma n. sp.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

| | | |

Gastropoden	Altendorf	Zwischen Altendorf und dem Wald	Zwischen Altendorf und Loka	Zwischen Loka und Feistenberg	Ivandol	Zwisch. Prevole u. d. Bresowitzer Wald	Unterfeld	Fusweg zw. Unterfeld und Oberfeld	Oberfeld	Golobink	Golobink S.	Zwischen Marain u. Selo	Dova Iva	Aus Pereiralen	In Oberfeld gekauft
Turritella (Protoma) Telleri Hilb.[23]	.	K	.	.	H	.	.	K	H	K	K	.	K	.	.
» *Carniolica* Stache[21]	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.
» *Bartelmaica* Hilb.[25]	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.
» Zwischenform zwischen *Carm.* und *Bartelm.*[26]	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	H	.	.	.
Turritella (Egtisia)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.
Bolma cf. *rugosa* L.[27]	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adeorbis quatercarinatus Hilb.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teinostoma aff. *subcarinatum* Wood	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	K	.
Scalaria aff. *lanceolata* Brocc.[28]	H	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
Odontostoma cf. *plicatum* Mont.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.
Turbonilla costellata Grat.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.
Natica	.	.	.	.	.	K	.	.	.	K	.	.	.	K	.
» *(Natica) neglecta* Mayer-Eym.[29]	S,H	.	H	.	H	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.
» » *millepunctata* Lam.	S	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» *(Lunatia) helicina* Brocc.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.
» *(Polinices) redempta* Micht.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.

Digitized by Google

| | | |

Lamellibranchiaten	Altendorf	Zwischen Altendorf und dem Wald	Zwischen Altendorf und Loka	Zwischen Loka und Feistenberg	Ivandol	Zwisch. Prevole u. d. Bresowitzer Wald	Unterfeld	Fussweg zw. Unterfeld und Oberfeld	Oberfeld	Golobink	Golobink S.	Zwischen Marain u. Selo	Dova Iva	Aus Pereiraïen	In Oberfeld gekauft
Tellina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	K	·
Venus	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	K	·	·	·	·
» *cincta* Eichw.	·	·	·	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
» *Dujardini* M. Hoern.	·	·	·	·	K	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
» cf. *Dujardini* M. Hoern.	·	·	·	·	·	K	·	·	·	·	·	·	·	·	·
» *plicata* Gmel.	·	·	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	·	K
» *umbonaria* Lam.[36]	S	K	·	·	·	·	·	·	·	K	·	·	·	·	·
Cytherea	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
» *Pedemontana* Ag.	H	·	H	·	H	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·
Cardium[37]	H	·	·	·	·	·	·	K	·	·	·	·	·	·	·
»	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
» (*Cardium*) *hians* M. Hoern. non Brocc.[38]	H	·	·	·	H	K	·	·	·	·	·	·	·	K	·
» (*Bucardium*) cf. *Burdigalinum* Lam.	·	·	·	·	·	K	·	·	·	·	·	·	·	·	·
» (*Acanthocardia*) cf. *clavatum* Hilb.	·	·	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	·	·
» cf. *Turonicum* Mayer	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Adacna (*Didacna*) cf. *plana* Desh.	·	·	·	·	·	·	·	K	·	·	K	·	·	·	·
Lucina	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	»	·	·

Digitized by Google

| | | |

	Altendorf	Zwischen Altendorf und dem Wald	Zwischen Altendorf und Loka	Zwischen Loka und Feistenberg	Ivandol	Zwisch. Prevole u. d. Bresowitzer Wald	Unterfeld	Fussweg zw. Unterfeld und Oberfeld	Oberfeld	Golobink	Golobink S.	Zwischen Marain u. Selo	Dova Iva	Aus Pereiraïen	In Oberfeld gekauft
Echinodermen.															
Cidaris [44]	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
Würmer.															
Serpula	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Foraminiferen.															
Foraminiferen[45]	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spiroloculina	.	.	.	.	.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1. Buccinum (Nassa) n. sp. cf. laevissimum Brus.

Kinkelin schreibt *laevissimum* Grat.

In Grateloups Conch. Foss. kommt diese Art nicht vor. Wohl aber führen R. Hoernes und Auinger den Namen mit Brusina's Autorschaft für die von M. Hoernes als *B. corniculum* Ol. bezeichnete Form an. Die Bezeichnung bei Kinkelin dürfte einem Schreibfehler (Grateloup statt Brus.) entsprungen sein.

Digitized by Google

2. Buccinum (Nassa) Dujardini Desh.

Die von Prof. Hoernes gesammelten Stücke entsprechen den Abbildungen R. Hoernes und Auinger Taf. XV, Fig. 12 und M. Hoernes, Fig. 2.

3. Buccinum (Caesia) limatum Chemn.

Die Form mit den ebenen Umgängen, wie Fig. 4 R. Hoern. und Auing., klein (bis 13 *mm*). 40 Stück.

4. Buccinum (Tritia) Rosthorni Partsch.

Fragment der Schlusswindung.

5. Purpura haemastoma Lam.

Schwächere Sculptur und weniger Mündungszähne, wie die Wiener Formen, nähert sich mehr denen aus dem italienischen Pliocän.

6. Chenopus pes pelecani Lin.[1]

Alle genügend gut erhaltenen Stücke zeigen, dass ein oberer Flügelfinger vorhanden ist und dass derselbe schon von der Schlusswindung an von der Schale absteht, ohne durch einen Callus mit ihr verbunden zu sein. 14 Stück (13 von Altenberg und ein wohl hieher gehöriger Flügelfinger von der Fundstelle zwischen Loka und Feistenberg).

7. Bemerkungen über Chenopus alatus Eichw. **und pes pelecani** Lin.

Eichwald sagt in seiner »Naturhistorischen Skizze«, 1830, S. 225, über *Chenopus alatus*: »...tertio processu columellari ad tertium« (von unten gezählt) »usque anfractum adscendente, spira extrema omnino libera« und in seiner »Lethaea« III, 1853, S. 211, wo er seinen *alatus* mit *pes pelecani* vereinigt, über die russischen Stücke: »...la digitation supérieure ne s'élève que jusqu'au troisième ou quatrième tour, tandis qu'elle s'élève dans

[1] M. Hoernes und nach ihm R. Hoernes und Auinger setzen Philippi (den *Genus*-Autor) als Autor, obwohl Philippi, der allerdings im ersten Bande »mihi« schreibt, im zweiten Linné als Autor nennt. Chenu, P. Fischer, Zittel haben in ihren Handbüchern Lamarck als Autor.

Digitized by Google

le Chenopus pes pelecani de l'Italie et du midi de la France jusqu'au sixième tour et même jusqu'au sommet...; c'est cette différence qui m'avait déterminé auparavant d'en faire une espèce à part«.

Eichwald nimmt also im Text die Kürze des oberen Flügelfingers als Unterscheidungsmerkmal für den *Chenopus alatus* gegenüber *pes pelecani* an. Wie R. Hoernes und Auinger richtig bemerken (»Die Gasteropoden«, 4. Lief. 1884, S. 167), hat Eichwald's Form gar keinen eigentlichen oberen Flügelfinger (es fehlen die Rinne innen und der Kiel aussen), sondern nur den callösen Ansatz des Flügels, an welchen sich bei *pes pelecani* erst der obere Flügelfinger anschliesst.

Beyrich (Zeitschrift der deutschen geol. Ges., VI., 1854, S. 498) fasst *alatus* als die Form mit der ganzen Länge nach angewachsenem, *pes pelecani* als die mit abstehendem oberen Flügelfinger auf.

Ich schloss mich (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, VII, 6. Heft, 1882, S. 4), wie ich ausdrücklich erwähnt, (bei R. Hoernes und Auinger scheint es, als ob meine Auffassung eine ursprüngliche wäre) der Eichwald'schen Auffassung an, da ich es nicht für statthaft hielt, von der Begriffsbestimmung des Schöpfers der Art abzuweichen.

R. Hoernes und Auinger (»Die Gasteropoden«, 4. Lief., S. 166, 1884) folgten der Beyrich'schen Sonderung. Sie sagen überdies: »Als typische Formen des *Chenopus alatus* Eichw. betrachten wir jene, bei welchen ein eigentlicher oberer Flügelfinger ganz fehlt, und der Ansatz des Flügels nur bis zur Naht des vorletzten Umganges reicht.« Das von Eichwald abgebildete Stück zeigt aber einen bis zur oberen Naht des drittletzten Umganges angehefteten (und sich nicht weiter fortsetzenden) callösen Ansatz; Eichwald's Text stimmt hierin mit der Abbildung überein, abgesehen von der unzweckmässigen Bezeichnung jenes Ansatzes als eines Fingers. Jene beiden Verfasser schliessen die Formen mit wohlentwickelten, aber angewachsenen oberen Fingern hier als Varietäten an, während ich meine, man solle Fehlen oder Vorhandensein des oberen Flügelfingers als Trennungsmerkmal benützen und keine Form mit oberem Finger zu *alatus* rechnen.

Digitized by Google

Die Formen mit abstehendem oberen Finger entsprechen dem Typus des *Ch. pes pelecani* Lin. Hier gibt es Formen, welche nebst dem abstehenden Finger den callösen Ansatz, wie *alatus*, und dadurch den Finger theilweise angeheftet haben und solche, bei welchen der Finger mangels jenes Ansatzes von Anfang an frei absteht (Hoernes und Auinger, T. XVIII, Fig. 7). Als Varietät hier, nicht bei *alatus*, anzuschliessen und mit der ersten der eben besprochenen Formen näher verwandt ist die von Beyrich (Zeitschrift der deutschen geol. Ges. VI, 1854, T. XIV, Fig. 7) abgebildete Form mit langem, bis zur Gehäusespitze angeheftetem. hier anscheinend abgebrochenem und somit wahrscheinlich hinausreichendem, wohlentwickeltem oberem Flügelfinger.

Die zwei mittleren Flügelfinger entwickeln sich als Fortsetzung der die Schlusswindung umziehenden Kielreifen. Der dritte, schwächere Reifen gibt bei den recenten Formen häufig Anlass zur Bildung eines (kürzeren) weiteren (des vierten von der Spitze her) Fingers. Auch der oberste und der untere Finger sind aussen mit Kiel, innen mit Rinne versehen.

Als Ergebniss dieser Prüfung zeigt sich, dass *Chenopus alatus* bezeichnet ist durch das Fehlen des obersten Flügelfingers, *Chenopus pes pelecani* durch das Vorhandensein desselben. Letzterer lässt nach Beschaffenheit und Zahl der Finger verschiedene Varietäten erkennen (vergl. Philippi, Enumeratio, I, S. 215 und Nyst, Conch. des terr. tert. de la Belgique, I, Taf. 6, Fig. 11; II, S. 81).

8. Pereiraïa Gervaisii Véz.

Als Fundorte dieser Art werden ausser den angeführten genannt:

Torrente de San Pau d'Ordal, zwischen Labern und San Sebastiá dels Gorchs bei Barcelona, Labern y Papiol (?) bei Barcelona (Vézian) in Spanien; Rognes (Bocas del Ródano) (Dollfus und Dautzenberg) in Frankreich (?) Angeführt nach Almera und Bofill; Magueira in Portugal (Pereira da Costa); Mötting (Stein O.) (Th. Fuchs)?, Moräutsch (Schlönbach)?, Goriansberg im Gurkthal (R. Hoernes und Auinger)?, Na seli bei Plettriach.[1] Loka bei St. Bartelmae (Kinkelin: Laibacher

[1] Pleterje der Generalstabskarte 1 : 75.000.

Digitized by Google

Museum) in Krain; Herend (Herend WNW Brunnen des Bahnwächterhauses bei 10*m* tief, Herend NO Brunnen des Bahnhofes 10*m* tief, Materialgraben zwischen dem Herender Bahnhof und der Czap-berkei Puszta) (Böckh), Papa (Th. Fuchs) in Ungarn.

Mötting und Moräutsch sind als Fundorte zweifelhaft. Papa ist wohl nur eine ungenaue Angabe für Herend (näher an Veszprim). Der Goriansberg, mit welcher Fundortsangabe R. Hoernes und Auinger ein Stück abbilden, liegt ausserhalb des Tertiärs im Süden der Altenberger Bucht. Die Anführung des Fundortes entspringt offenbar nur einer ungenauen Angabe auf dem Zettel des Hofmuseums.

9. Murex (Phyllonotus) Hoernesi d'Ancora.

Kinkelin führt *Murex Sedgwickii* Micht. an. R. Hoernes und Auinger haben die Verschiedenheit der von M. Hoernes unter diesem Namen beschriebenen von den italienischen und ihre Zugehörigkeit zu *M. Hoernesi* vertreten. Da Kinkelin keine weitere Bemerkung macht, scheint es mir sicher, dass er sich an M. Hoernes gehalten hat.

10. Ocinebra, Ocenebra oder Occenebra?

Da mir die Leach'sche Aufstellung dieses Subgenus nicht vorliegt, vermag ich nicht zu entscheiden, welche die ursprüngliche dieser drei in den Werken vorkommenden Schreibweisen ist. Den ersten Namen schreiben Zittel und P. Fischer, den zweiten gebraucht Chenu, den dritten wenden R. Hoernes und Auinger an.

11. Cancellaria (Trigonostoma) aff. Puschi R. Hoernes und Auinger.

Kein sichtbarer Nabel, rechteckiges Gitterwerk, zwischen den Hauptreifen drei feine Spiralreifen, gut ausgehöhlte Naht. Ein unvollständiges Stück. Da R. Hoernes und Auinger für M. Hoernes' *C. Michelini* Bell. den Namen *C. Puschi* eingeführt haben, setzte ich Kinkelin's *C.* aff. *Michelini* hieher.

12. Cancellaria (Trigonostoma) calcarata Brocc. **var. Vindobonensis** Hilb.

Die Form mit der gegenüber den italienischen Formen schwächeren Sculptur, welche M. Hoernes als var. angeführt

Digitized by Google

hat, während R. Hoernes und Auinger auch das Vorkommen der Form des Pliocäns im österreichischen Miocän nachgewiesen haben. Es entgeht mir nicht, dass die miocäne Form als Varietät der pliocänen angeführt wird, womit ein ganz anderer Begriff der Varietät verbunden ist, als gewöhnlich. (Auch werden häufig fossile Formen als Varietäten recenter genannt.)

13. Cancellaria (Trigonostoma) lyrata Brocc.

Nur von Stache angeführt, von R. Hoernes und Kinkelin nicht gefunden.

14. Pleurotoma (Clavatula) semimarginata Lam.

Bei Stache unter dem Synonym *Borsoni* Bast.

15. Pleurotoma (Clavatula) asperulata Lam.

M. Hoernes bildet unter dieser Bezeichnung fünf Stücke ab, über welche die Ansichten der späteren Verfasser verschieden sind, wie folgende Übersicht zeigt.

	Fig. 1	Fig. 2[1]	Fig. 3	Fig. 4	Fig. 5[1]
M. Hoernes 1856[2]	*asperulata* Lam.	*asperulata* Lam.	*asperulata* Lam.	*asperulata* Lam.	*asperulata* Lam.
Bellardi 1877[3]	*asperulata* Lam.	*Gothica* Mayer[4]	*asperulata* Lam.	*asperulata* Lam.	*calcarata* Grat. var.
Mayer-Eymar 1886[5] .	—	*Austriaca* M.-E.	*Austriaca* M.-E. var.	*Austriaca* M.-E. var.	—
R. Hoernes u. Auinger 1891[6]	*asperulata* Lam.	*Rosaliae* R. H. u. A.	*asperulata* Lam.	*asperulata* Lam.	*Eleonorae* R. H. u. A.

[1] Nach R. Hoernes und Auinger mit beripptten Anfangswindungen, was M. Hoernes' Zeichnung nicht zeigt.

[2] M. Hoernes, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. I. Wien. S. 341.

[3] Bellardi, S. I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria II. Torino. S. 180, 181, 195.

[4] Irrig heisst es bei Bellardi S. 195 über *Gothica:* Fig. »5«, jedoch richtig S. 181, Fig. »2«, was nach den Formähnlichkeiten gemeint war.

[5] Mayer-Eymar, C., Description de Coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (Suite). Journal de Conchyliologie, XXVI, p. 308.

[6] R. Hoernes und Auinger, »Die Gasteropoden der Meeresablagerungen« 8. Lief. Wien. S. 343, 347, 349.

Auf Mayer-Eymar's Arbeit ist nicht Bezug genommen. Dieselbe enthält an österreichisch-ungarischen Pleurotomen: *Surcula Rollei* M.-E. (Grund),

Digitized by Google

M. Hoernes' Fig. 1, 3, 4 betrachte ich mit M. Hoernes, Bellardi und R. Hoernes und Auinger als Darstellungen der *asperulata* Lam., obwohl die Formen unter sich nicht ganz genau übereinstimmen. Fig. 1 zeigt einen kürzeren Canal als 3 und 4; nach der Abbildung scheint zwar der untere Theil des rechten Mundrandes abgebrochen, aber auch die Ergänzung würde diesen Umstand nicht beheben.

Für die Form M. Hoernes' Fig. 2, ist der Name *Austriaca* M.-E. zu setzen, wenn seine Gleichstellung mit dem in dieser Figur abgebildeten Stück richtig ist (Mayer-Eymar's Abbildung und Beschreibung lassen keine Rippen auf den oberen Umgängen erkennen, welche trotz des Fehlens in M. Hoernes' Abbildung auf dem zu Grunde liegenden Stück nach R. Hoernes und Auinger vorhanden sind); andernfalls ist *Pl. Rosaliae* R. Hoernes und Auinger zu setzen.

Die Form M. Hoernes' Fig. 5, hat nun den Namen *Pl. Eleonorae* R. H. und A. zu tragen.

Stache's und Kinkelin's *Pl. asperulata* habe ich, ohne die Stücke gesehen zu haben, nach ihren Angaben aufgenommen. Des Letzteren »var.« bezieht sich indess wahrscheinlich auf eine der von Bellardi, Mayer-Eymar und R. Hoernes und Auinger abgetrennten Formen.

16. Pleurotoma (Clavatula) Clarae R. Hoernes und Auinger.[1]

Auch mir liegen nur (2) unvollständige Gehäuse vor, so dass ich keine Ergänzung der Beschreibung liefern kann. Da die genannten Autoren selbst Ivandol als Fundort angeben und die Stücke, soweit es bei dem beiderseitigen Erhaltungszustande zu beurtheilen, übereinstimmen, halte ich die Bestimmung für gestattet. Eines der Stücke ist von ungefähr der vierten Windung

---

Clavatula Austriaca M.-E. (Grund, Niederkreuzstätten, Pötzleinsdorf, Vöslau, Enzesfeld und Gainfahrn [Cabrières b. Apt.]), *Clavatula herculae* M.-E. (Grund), *Clavatula rusticula* M.-E. (Grund). Eine in Österreich-Ungarn nicht gefundene Form aus der Verwandtschaft der *asperulata* hat Mayer-Eymar im Journ. de Conch., VII, 1858, pl. III, f. 6 als *P. heros* Mayer abgebildet.

[1] Bei R. Hoernes und Auinger muss es S. 342 statt »*laciniata*« heissen »*basilica*, wie S. 331 richtig steht.

Digitized by Google

an erhalten, man sieht keine Körnelung dieser bei *asperulata* noch gekörnelten und berippten oberen Mittelwindungen.

17. Pleurotoma (Clavatula) descendens Hilb.

Mit etwas schwächeren Knoten als das ursprünglich abgebildete Stück.

18. Pleurotoma (Raphitoma) aff. plicatella Jan.

Mittelschlanke kleine Form mit mässig langem Canal; zwei (bis drei?) glatte Embryonalwindungen, die erste sculptirte Windung fein gekörnelt und gerippt, darauf zwei gerippte und spiral bereifte Windungen.

19. Pleurotoma (Raphitoma) n. sp. aff. Duboisi Nr. 5 coll. Boettger.

Pleurotoma Duboisi kommt weder bei M. Hoernes noch bei Bellardi vor. (Wörtliche Anführung nach Kinkelin).

20. Cerithium Europaeum Mayer-Eymar.

Dieser Name wurde von Mayer-Eymar[1] für *Cerithium minutum* M. Hoernes non Serres gesetzt. Offenbar meint Kinkelin die verbreitete von M. Hoernes abgebildete Form.

21. Potamides (Pyrazus) bidentatus Defr.

Cerithium lignitarum Eichw. *autorum.*

Tournouër[2] führt aus:

Cerithium lignitarum Eichw. bei M. Hoernes ist *C. bidentatum* Defr. (*emend.* Grat.) und hat diesen Namen zu tragen.

C. Duboisi M. Hoernes ist *C. lignitarum* Eichw. Der Name *Duboisi* entfällt daher.

---

[1] Description des Coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (Suite). Journ. de Conch. 1878, S. 87, T. II, f. 5.

[2] Tournouër, R., Sur le Cerithium bidentatum Grat. et sur le Cerithium lignitarum Eichw. Journ. de Conch. XXII, 1874, 120.

Digitized by Google

Für *lignitarum* M. Hoernes setze ich ebenfalls *bidentatum* Defr., weil Grateloup[1] Taf. 17, Fig. 15 die von M. Hoernes gemeinte Form abgebildet hat. Von Grateloup's Abbildung, Taf. 48, Fig. 1, glaube ich diese Übereinstimmung nicht annehmen zu können (kurze faltenlose Spindel, übrigens technisch schlechte Abbildung).

Hingegen kann man das echte *C. lignitarum* Eichw. nicht ohne Weiteres mit *C. Duboisi* M. Hoernes identificiren, indem die erstere Form eine ziemlich lange und deutlich gefaltete Spindel hat und nach der Abbildung eine Zwischenform zwischen den zwei eben genannten Formen darstellt.

Es wären demnach drei Formen zu unterscheiden:

Potamides (*Pyrazus*) ***bidentatus*** Defr.
» » ***lignitarum*** Eichw.
» » ***Duboisi*** M. Hoern.

Tournouër hält das Vorkommen des *C. plicatum* Brug.[2] in Volhynien nach Dubois' Abbildung und den Angaben Hébert's und Renevier's für möglich. Auch die unten angegebenen Figuren Dubois' wurden von M. Hoernes zu *lignitarum* gezogen.

Auch Sacco[3] hat sich mit *lignitarum* näher befasst, unsere Fragen aber nicht berührt.

22. Turritella (Turritella) Partschi Rolle.

Diese Form ist gegenüber der typischen *T. turris* Bast. namentlich ausgezeichnet durch das kielartige Vortreten des vierten Reifens. Die Umgänge sind bei *Partschi* convex, bei *turris* mehr eben (»*anfractibus planiusculis*« [Bast.]). Die von M. Hoernes abgebildete Form ist nicht typisch, wenn derselbe auch sagt, dass sie mit den aus Bordeaux eingesandten »vollkommen stimmen«.

---

[1] Grateloup, Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour. Atlas. Bordeaux, 1840.

[2] Dubois, Conchyliologie fossile... du plateau Volhyen-Podolien. Berlin. 1831, Taf. II, Fig. 12, 13.

[3] Sacco, Sopra alcuni Potamides del bacino terziario del Piemonte. (Boll. Soc. mal. Ital. XIII, 1888.)

Digitized by Google

Aus R. Hoernes' Aufsammlung liegen mir 92 häufig decollirte und verschlossene Stücke von *T. Partschi*, aber keine *turris* Bast. vor. Ich setze desshalb Stache's und Kinkelin's »*turris*« hieher.

23. Turritella (Protoma) Telleri Hilber **(nov).** (Fig. 1).

1856. *Turritella cathedralis* Brongn. M. Hoernes. Die foss. Moll. des Tertiärbeckens von Wien. I, S. 419, Taf. 43, Fig. 1.

M. Hoernes sagt: »Die Wiener Exemplare sind von denen von Bordeaux etwas verschieden und nähern sich mehr jenen von Turin«. Der Unterschied wird nicht erwähnt, geht aber aus dem Vergleich von Brongniart's und Hoernes' Beschreibung und Abbildung hervor. A. Brongniart (Vicent. S. 55) sagt: »sulcis circiter septem« und bildet auf der Schlusswindung (eines Stückes von Léognan, Taf. IV, Fig. 6) acht Spiralreifen ab, während die österreichische Form nur vier Reifen besitzt.

M. Hoernes spricht nur von einem Wulst und zwei Reifen, während seine Abbildung unter dem Wulst drei Reifen zeigt. Sollte meine Gleichstellung irrig sein, wäre M. Hoernes' Form ein neuer Name zu geben.

Nach dem Gesagten setze ich auch Kinkelin's Anführungen der *T. cathedralis* hieher.

24. Turritella (Protoma) Carniolica Stache **(in litt.)** (Fig. 2, 3, 4).

1858. *Turritella carniolica* Stache. Stache. Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, IX, S. 378.

Da mir keine vollständigen Stücke vorliegen, kann ich die Maasse nicht angeben.

Die obersten Umgänge sind bei allen vorliegenden Stücken abgestossen, die Abstossungsstelle ist verschlossen. Die Gestalt ist schlanker als die der *T. Telleri* und selbst die der *T. Bartelmaica*. Die Zahl der Umgänge schätze ich nach Vergleichung mehrerer Individuen von der Abstossungsstelle an auf dreizehn. Die Umgänge sind concav. Die Anfangswindungen kann ich nicht beschreiben, da mir nur drei möglicherweise zu

Digitized by Google

T. carniolica gehörige, aber auch schon decollirte Spitzen vorliegen. Die späteren Windungen besitzen fünf theilweise zu Kielen sich umwandelnde Reifen: Unter der Naht zwei engstehende, schwache Reifen, auf der Mitte des Umganges ein Reifen gleicher Stärke, darauf ein kräftiger, hart an der unteren Naht ein Reifen der vorigen Stärke. Im weiteren Verlaufe des Wachsthums wird aus dem obersten Reifen ein kräftiger Kiel, durch einige Umgänge noch begleitet von dem auf den untersten Windungen verschwindenden zweiten Reifen, der dritte Reifen nimmt allmälig an Stärke ab und verschwindet endlich nahezu ganz, während der vierte sich zu einem ziemlich starken Kiel entwickelt, welcher indess auf den letzten Windungen wieder fast verschwindet und stets schwächer bleibt, als der obere Kiel. Die Reifen folgen auf den mittleren Windungen von oben nach unten in folgender Weise aufeinander, wenn 1 den stärksten, 5 den schwächsten Reifen bedeutet: 1, 4, 5, 2, 3. Von einschliesslich dem 4. bis einschliesslich dem 5. Reifen trägt die Schale eine feine, dichte, erhabene Spiralstreifung. Die Zuwachsstreifen sind erhaben. Auf der Schlusswindung sind der obere und der untere Kiel nahe gleich stark. Die Basis ist dem Zuwachs entsprechend blättrig. Zwischen dem unteren Kiel und diesem blättrigen scharf abgesetztem Theil liegt eine Einschnürung. Eine vollständige Mündung liegt mir nicht vor. Nach dem Zuwachsstreifen ist rechts unten eine Ausbuchtung vorhanden.

Ich betrachte diese Form als *T. Carniolica*, weil sie spitzer ist als die folgende und Stache den spitzen Gewindewinkel hervorhebt.

Deshayes[1] beschreibt eine als *rotifera* Lam.[2] bezeichnete *Turritella*, welche nach der Sammlung Petit's und nach Michelin bei Soissons in einer ein wenig thonigen Sandbank gefunden wurde. Deshayes identificirt die Art mit einer bei

---

[1] Deshayes, Description des coquilles fossiles des environs de Paris. II. Mollusques. Paris, 1824, S. 274, Taf. XL, Fig. 20, 21.

Deshayes, Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris. II. Paris, 1864, S. 313.

[2] Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. T. VII, p. 59. Lamarck hat die miocäne Form von Montpellier gemeint.

Digitized by Google

Montpellier und Mont Jouy in den Pyrenäen in miocänen Schichten gefundenen. Seine Darstellung lässt nicht klar erkennen, von welchem Fundorte die Form abgebildet wurde.

Die Richtigkeit des Fundortes Soissons, wo die Art, von Deshayes als sehr selten bezeichnet, nicht wiedergefunden wurde, ist später von Manzoni[1] und Cossmann[2] bezweifelt worden. Letzterer hat die Art in seinem Kataloge absichtlich weggelassen.

Manzoni hat die von ihm (S. 29, Taf. III, Fig. 2 S.-A.) dargestellte Form in miocänen Schichten zu Asolo gesammelt und die von Montpellier und Mont Jouy stammenden Stücke im Wiener Hofmineraliencabinete verglichen. Seine Zeichnung stimmt mit der Deshayes' nicht. Manzoni's Form hat viel concavere Umgänge, als die Deshayes' (immer nach den Zeichnungen), jene gerundete, diese scharfe Kiele. Manzoni sagt allerdings: anfractibus »inferioribus carina eminentiore acutissima supra armatis«, scheint aber in seiner Diagnose von der Deshayes'schen beeinflusst worden zu sein. So zeigt sein von ihm ausdrücklich vollständig genanntes Exemplar, dessen Spitze fehlt, 13 Umgänge, muss aber bedeutend mehr als die angegebenen 15 gehabt haben, welche Zahl Deshayes als Meistzahl der Umgänge von *rotifera* nennt.

Rotifera Manzoni und *Carniolica* Stache sind schon auf den ersten Blick ausserordentlich ähnlich, scheinen sich aber in den Streifen zu unterscheiden. Manzoni spricht nur von drei Kielen, wie Deshayes; seine Zeichnung zeigt aber einen Kiel und drei gleich starke, dünne Streifen, während *Carniolica* eine differencirtere Sculptur besitzt. Aus diesen Gründen kann noch weniger an eine Gleichstellung der *Carniolica* mit *rotifera* Desh. gedacht werden: Deshayes' Beschreibung und Abbildung zeigen übereinstimmend auf ziemlich ebenen Umgängen einen scharfen Kiel und darunter zwei Streifen, während

[1] Manzoni, Della Fauna Marina di due lembi Miocenici dell' alta Italia. Diese Sitzungsber., I, 1869 (Wien, 1870), S. 29 S.-A.

[2] Cossmann, Catalogue illustré des coquilles fossiles de l' éocène des environs de Paris. Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique. Tome XXIII, 1888, S. 302 S.-A.

Digitized by Google

Carniolica concave Umgänge, einen Kiel und noch vier verschieden starke Reifen hat.

Fischer und Tournouër[1] bilden dreierlei Formen unter der Bezeichnung *rotifera* Lam. ab, wovon Fig. 9 (Cabrières) dieser Form am nächsten steht, während die Exemplare von Cucuron (Fig. 21, 22) nach jenen Autoren selbst einen viel schwächeren, aber scharfen Kiel haben. Fig. 10 (Cabrières) zeigt einen ganz stumpfen Kiel.

25. Turritella (Protoma) Bartelmaica Hilber (nov.) (Fig. 5, 6).

Diese Form, von welcher ebenfalls kein vollständiges Stück vorliegt, ist etwas stumpfer als *Carniolica*. Von der Abstossungsstelle an treten Windungen auf, welche den entsprechenden der *T. Archimedis* M. Hoernes (non Brongn.?) gleichen. Unter der Naht befindet sich ein dachförmiger Abfall, auf welchem drei feine Spiralreifen stehen. Unter diesem Theile befinden sich zwei gleich starke Kielreifen. Die zwei obersten dieser fünf Reifen gewinnen an Stärke, erreichen aber die ebenfalls zunehmenden Kielreifen nicht. Der dritte Streifen bleibt eine feine Linie und verschwindet endlich nahezu, vielleicht auf der Schlusswindung ganz. Ober der Naht tritt ein sechster Reifen auf.

Auf der von der Abstossungsstelle an achten Windung beginnt sich der oberste Reifen zu einem Kiel zu entwickeln, welcher erst auf den letzten Windungen den entsprechenden Kiel der *Carniolica* an Stärke erreicht. Der fünfte Streifen wird mit dem Wachsen des ersten stärker als der vierte. Die Streifen folgen hier nach der Stärke: 1, $\begin{matrix}5,\\6,\end{matrix}$ 4, 2, 3.

Erhabene Zuwachsstreifen, Spiralstreifung, wie *Carniolica*, auch im obersten Theile der Umgänge, so dass die Mitte derselben frei bleibt. Schlusswindung?

Bartelmaica ist eine sehr nahe Verwandte der *Carniolica*. Sie unterscheidet sich durch stumpferen Gewindewinkel, das

---

[1] Gaudry, Fischer und Tournouër, Animaux fossiles du mont Léberon. Paris, 1873, p. 137, Taf. XVIII, Fig. 21, 22, Taf. XIX, Fig. 9, 10.

Digitized by Google

Vorhandensein eines sechsten Reifens (des untersten), geringere Stärke des oberen Kieles.

26. Zwischenform zwischen Turritella Carniolica Stache und Bartelmaica Hilb. (Fig. 7).

Die in Fig. 7 abgebildete Form zeigt oben einen Kiel, darunter zwei feine erhabene Streifen, dann drei stärkere Streifen, wie *Bartelmaica*.

Diese Form entspricht der, welche Manzoni in Fig. 3 als var. seiner *rotifera* abbildet. Auch Fischer und Tournouër haben (Fig. 10) eine var. mit abgeschwächtem Kiel.

T. Carniolica und *T. Bartelmaica* sah ich auch in der paläontologischen Abtheilung der k. k. naturhistorischen Hofmuseen mit der Bezeichnung: »*Turritella cathedralis* Brongn., Goriansberg, Gurkthal, Krain.« Die Formen sind jedenfalls verwandt mit der von M. Hoernes als *cathedralis (T. Telleri)* bezeichneten Form. *T. Bartelmaica* steht näher bei *Telleri* als *Carniolica*. Beide unterscheiden sich von *Telleri* auf den ersten Blick durch grössere Schlankheit und stärkere Differenzirung in der Sculptur.

Kinkelin führt noch eine gekaufte »*Turritella* n. sp. non *Carniolica* Stache« (diese hingegen gar nicht) an, über deren Zugehörigkeit ich nicht urtheilen kann.

27. Bolma cf. rugosa L.

Deckel.

28. Scalaria aff. lanceolata Wood.

Enger stehende Rippen, als auf M. Hoernes' Zeichnung. Zwei Bruchstücke.

29. Natica (Natica) neglecta Mayer-Eymar (Fig. 8, 9).

1858. Journal de Conchyl. VII, p. 388, Taf. XI, Fig. 2.

»Verwandt mit *Natica helicina* unterscheidet sich diese Art scharf durch ihre Nabelschwiele«. Mayer fand sie in den »aquitanischen Schichten von Bordeaux und von Mont de Marsan«. Vielleicht ist dies die von Kinkelin als »*Natica* sp.« angegebene Art. Nach Abbildung und Beschreibung vermag ich

Digitized by Google

keinen Unterschied zwischen der Mayer'schen und der mir vorliegenden Form zu erkennen.

Neben den vorwaltenden typischen Stücken mit erhobenem Gewinde kommen auch niedrige Formen mit mehr kugeliger Schlusswindung vor, welche individuellen Abänderungen zu entsprechen scheinen. Diese nähern sich der *millepunctata* Lam.

30. Natica (Neverita) Josephinia Risso (Fig. 10).

Die Form mit dem »wie durch einen erhärteten Tropfen« verschlossenen Nabel. Ob sie der var. *clausodepressa* Sacco,[1] welcher sie nahe steht, angehört, kann ich nicht erkennen, da Sacco's Abbildung die Form nur von der Unterseite zeigt und eine ausführliche Beschreibung fehlt (»Testa plerumque minor. Umbilicus funiculo percrasso, plerumque convexo, repletus«).

Die Form der Pereiraïa-Schichten kommt auch bei St. Florian in Steiermark vor.

31. Chemnitzia.

Glatte, schlanke, von M. Hoernes nicht beschriebene Form.

32. Calyptraea.

3 *mm* langes Exemplar mit glatter Schale und aussen sichtbaren Windungen. Junge *Chinensis* L.?

33. Corbula carinata Duj.

Stache's *revoluta* Brocc. gehört hieher, da M. Hoernes nach dem Erscheinen der Stache'schen Arbeit für *revoluta* M. Hoernes (Verzeichniss in Cžjžek's Erläuterungen) den Namen *carinata* gesetzt hat.

34. Corbula gibba Ol.

Stache gibt *C. rugosa* Lam. an, welche ich hieher stelle, da dies die von M. Hoernes im Verzeichniss in Cžjžek's Erläuterungen gebrauchte Bezeichnung für *gibba* ist.

---

[1] Bellardi e Sacco. I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte VIII, Torino 1891, p. 86, Taf. 11, Fig. 57.

Digitized by Google

35. Syndosmya alba Wood.

(*Syndosmya apelina* Reuss.)

36. Venus umbonaria Lam.

Kinkelin nennt Deshayes als Autor. Stache's *Venus Brocchii* Desh. stelle ich hieher, weil M. Hoernes vor dem Erscheinen seines Werkes die *V. umbonaria* als *Brocchii* bestimmt hatte.

37. Cardium.

Kleine scharfrippige Form, Bruchstück.

38. Cardium (Cardium) hians M. Hoernes **non** Brocc.

Nach C. Mayer[1] ist *C. hians* Brocc. von *hians* M. Hoern. in den Rippen verschieden.

39. Nucula Mayeri M. Hoernes.

Radialfurchung und Zuwachsringe erwähnt M. Hoernes nicht; beides ist an seiner Zeichnung sichtbar, wie an meinen Stücken. Theilung der Ligamentgrube durch eine Lamelle an meinen Stücken nicht vorhanden, man sieht indess diese Theilung auch an den kleineren Stücken von *Mayeri* aus dem Wiener Becken nicht. Die mir vorliegenden gehören zu den kleineren.

40. Modiola.

Durch Schlemmen ergaben sich etwa 50 Stück dünner, durchscheinender *Modiola*-Schalen, welche unter den aus dem österreichischen Miocän bekannten Arten der *M. Hoernesi* Reuss am nächsten stehen, aber durchweg geringere Grösse besitzen, als Erwachsene dieser Art.

41. Ostrea.

Aus Altendorf ein Bruchstück einer glatten Deckelklappe.

42. Fischzähne.

Erwähnt in Stache, Petrefacte aus Krain.

---

[1] Mayer C. Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journ. de Conch. XIV, 1866, p. 67.

Digitized by Google

43. Gobius vicinalis Koken (in coll.?)

Otolithus.

44. Cidaris.

Stachel.

45. Foraminiferen.

Von Herrn F. Karrer zur Untersuchung übernommen.

IV. Alter der Schichten.

Wie Böckh ausgesprochen (1874, Bakony II, S. 85 und 88, S.-A.), gehören die Pereiraïa-Schichten Ungarns dem Miocän-Horizonte von Grund an. Fuchs hat diese Meinung auch für die entsprechenden Schichten Krains angenommen (Übersicht l. c.), R. Hoernes und Auinger haben sich derselben angeschlossen.

Am nächsten stehen die Schichten von Bartelmae, abgesehen von der Pereiraïa, in ihrer Fauna dem Tegel von St. Florian in Steiermark.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Turritella (Protoma) Telleri* Hilb. nat. Gr. Ivandol.
» 2. » » *Carniolica* Stache, nat. Gr. Zw. Marain und Selo.
» 3. » » » » » » Bucht von Bartelmae (genauer Fundort unbekannt). Die scheinbaren Kiele links unten durch Bruch der Schale entstanden.
Fig. 4. *Turritella (Protoma) Carniolica* Stache, nat. Gr. Bucht von Bartelmae (genauer Fundort unbekannt).
Fig. 5. *Turritella (Protoma) Bartelmaica* Hilb., *a* nat., *b* dreifache Gr. Bucht von Bartelmae (genauer Fundort unbekannt).
Fig. 6. *Turritella (Protoma) Bartelmaica* Hilb., nat. Gr. Zw. Marain und Selo.
» 7. Zwischenform zwischen *T. Carniolica* Stache und *Bartelmaica* Hilb., nat. Gr. Zwischen Marain und Selo.
Fig. 8. *Natica (Natica) neglecta* Mayer-Eymar, nat. Gr. Ivandol.
» 9. » » » » » » Altendorf.
» 10. » *(Neverita) Josephinia* Risso, nat. Gr. Altendorf.

Die Originale befinden sich im geologischen Institute der Universität in Graz.

Digitized by Google

V. Hilber : Pereiraia - Schichten von Bartelmae.

1.

2.

3.

5b

4.

5a

6.

7.

8a

8b

9.

10a

10b

Lith Anst v Th Bannwarth Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Function der Grannen der Gerstenähre

von

A. Zoebl und **C. Mikosch.**

Ob die Grannen der Gramineenfrüchte irgend eine für die lebende Pflanze bedeutende Rolle spielen und welche diese letztere wäre, ist nicht bekannt. In der uns zugänglichen Literatur findet sich, mit Ausnahme einer einzigen, keine diesbezügliche Angabe. Diese Ausnahme bezieht sich auf eine Stelle in dem Pflanzenleben von A. v. Kerner. Genannter Forscher macht aufmerksam, dass die Bewegungen der kriechenden und hüpfenden Früchte gewisser Gräser (*Elymus crinitus, Secale fragile, Aegilops*-Arten, *Arrhenatherum elatius, Avena pratensis* u. a. m.) durch Drehungen der Grannen zu Stande kommen, dass also hier die Grannen der Verbreitung der Früchte dienen.[1]

Im Folgenden werden nun einige mit Gerstenpflanzen ausgeführte Versuche mitgetheilt, welche darthun, dass die Grannen an der Transpiration der Pflanzen erheblichen Antheil nehmen; es liegt daher die Vermuthung nahe, dass, weil durch erhöhte Transpiration die Bewegung assimilirter Stoffe wesentlich gefördert wird, die Grannen in irgend einer Beziehung zur normalen Entwicklung der Frucht stehen. Es sei hier auf eine Thatsache hingewiesen, welche mit der ausgesprochenen Vermuthung in Einklang steht. Bei genauerer Betrachtung einer Gerstenähre wird man finden, dass die Früchte mit ihrer zu-, beziehungsweise abnehmenden Grösse auch mit längeren, beziehungsweise kürzeren Grannen ausgestattet sind. Bekannt-

[1] Pflanzenleben, II, S. 780, 781.

Digitized by Google

lich sitzen die schwersten Körner in der unteren Hälfte der Gerstenähre und nehmen gegen das obere und untere Ende zu an Gewicht ab. In demselben Verhältniss nehmen auch bei den Gerstenkörnern die Längen der Grannen ab.

Bekannt ist auch die Thatsache, dass manche Gerstenvarietäten, wie z. B. Webb's »Bartlose« (eine Varietät von *Hordeum distichum erectum* Schübl.) nach erlangter Fruchtreife die Grannen abwerfen, ein Vorgang, der jedoch keineswegs auf gleiche Ursachen, wie etwa der herbstliche Blattfall zurückzuführen ist.

Der Besprechung unserer Versuche sei eine kurze Darstellung des anatomischen Baues der Gerstengranne, soweit derselbe hier in Betracht kommt, vorangeschickt.[1] Der Querschnitt der Granne ist dreiseitig; längs der beiden convergirenden Flächen der Unter-, beziehungsweise Aussenseite verlaufen je zwei Reihen functionsfähiger Spaltöffnungen, deren Athemhöhlen mit den Intercellularen eines dünnwandigen, chlorophyllführenden Parenchyms in Verbindung stehen. Dieses Parenchym durchzieht die Granne der ganzen Länge nach in Gestalt zweier Bündel, welche, im Querschnitte nestförmig, in dem aus verholzten Sklerenchymfasern gebildeten Grundgewebe liegen. Mitten in der Granne befindet sich, umgeben von den beiden Parenchymbündeln ein grosses, zu jeder Seite des chlorophyllführenden Parenchyms, also gegen den äusseren Rand der Granne zu, je ein kleines Gefässbündel. Das Auftreten dieses Parenchyms mit seinem verzweigten Intercellularsystem, das mit der Atmosphäre communicirt, lassen die Grannen schon von vornherein als transpirirende Organe erkennen. Inwieweit dies richtig ist, wurde zunächst durch Vorversuche geprüft, von denen wir zwei mittheilen, von welchen der eine mit sechszeiliger, der andere mit zweizeiliger bespelzter Gerste ausgeführt wurde.

Bei dem ersten dieser Vorversuche wurden zwei abgeblühte Ähren der sechszeiligen Gerste, die unmittelbar vorher abgeschnitten worden waren, mit einem Theile ihres obersten Halm-

[1] Zoebl: »Der anatomische Bau der Fruchtschale der Gerste« (*Hordeum distichum* L.). Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. 1888. XXVII. Bd., S. 217 u. ff.

Digitized by Google

gliedes in mit destillirtem Wasser gefüllte Erlenmeyer-Kölbchen gebracht, der Hals der letzteren mit einem Wattepfropf[1] verschlossen und hierauf von Zeit zu Zeit die transpirirte Wassermenge mittelst einer hinreichend empfindlichen Tarawage, auf welcher die Kölbchen während der ganzen Versuchsdauer verblieben, bestimmt. Dasselbe geschah gleichzeitig mit zwei gleich entwickelten Ähren derselben Gerstenart, die jedoch vorher entgrannt worden waren. Die begrannten und grannenlosen Ähren standen demnach unter gleichen äusseren Verhältnissen, in einem nach Osten gelegenen, zweifenstrigen Raum; die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit[2] waren während des Versuchs nahezu constant; erstere betrug circa 23·5° C., letztere circa 87%. Die Dauer des Vorversuches betrug 43 Stunden. Während dieser Zeit hatten die beiden begrannten Ähren 33·5 *g* Wasser verdunstet, die grannenlosen dagegen bloss 7·6 *g*, demnach erstere im Vergleich zu letzteren das 4·4fache.

Ein zweiter Vorversuch wurde in gleicher Weise mit je fünf Ähren einer zweizeiligen bespelzten Gerste ausgeführt. Der Versuch dauerte 22 Stunden. Die Wasserabgabe seitens der begrannten Ähren betrug 23 *g*, die der grannenlosen 5·3 *g*, demnach war sie bei ersteren 4·3mal grösser. Beide Vorversuche ergaben somit das übereinstimmende Resultat, dass die Wasserabgabe seitens der Ähren thatsächlich eine sehr erhebliche ist, und dass bei dem Process der Wasserabgabe hauptsächlich die Grannen betheiligt sind.

Nachdem diese Thatsache durch die Vorversuche festgestellt war, gingen wir daran, die Transpirationsgrösse einer entgrannten und begrannten Ähre auf genauere Weise zu ermitteln, wobei auch durch Vornahme zahlreicher Wägungen der Verlauf der Transpiration während der einzelnen Tagesstunden Berücksichtigung finden sollte. Weitere Versuche

[1] Über die Zulässigkeit der Baumwolle als Verschlussmittel siehe Burgerstein: Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. Diese Sitzungsber., LXXIII. Bd., 1. Abth.

[2] Die Luftfeuchtigkeit wurde in diesem und den folgenden Versuchen mittelst eines Kappeller'schen Präcisionshygrometers bestimmt.

Digitized by Google

sollten dann ergeben, in welchem Verhältniss die Transpiration der Ähre zu jener des Blattapparates der Pflanze steht.

Je eine Ähre nebst dem obersten Halmgliede wurde in eine mit destillirtem Wasser gefüllte Eprouvette gestellt, darin mit feinem Draht fixirt, der Halmstiel unter Wasser abgeschnitten,[1] die freie Wasserfläche mit einer 0·5 *cm* hohen Ölschicht bedeckt und der ganze Apparat auf einer analytischen Wage entsprechend befestigt. Die Eprouvetten blieben, um Erschütterungen möglichst zu vermeiden, während der ganzen Versuchsdauer auf der Wage.[2]

Versuch I*A*: Sechszeilige Gerste; entgrannte Ähre, 52 Körner, Lebendgewicht 2·631 *g*.

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
6. Juli 10h 7m V. M.	20·322		
» 4 7 N. M.	19·955	0·061	24°3 C., 87%
» 7 37 N. M.	19·776	0·051	» »
7. Juli 8 37 V. M.	19·034	0·057	25 »
» 10 37 V. M.	18·966	0·045	24 88·5

In 24 Stunden wurden 1·356 *g* Wasser abgegeben; auf 100 *g* Lebendgewicht bezogen: 51·5 *g*

Versuch I*B*: Sechszeilige Gerste; nicht entgrannte Ähre, 57 Körner, respective Grannen.

Lebendgewicht 3·150 *g*.

Durchschnittliche Länge einer Granne 10·9 *cm*.

[1] Nach den Untersuchungen von de Vries bleibt ein Spross, der in der Luft durchgeschnitten, mit der Schnittfläche ins Wasser gebracht, 5·6 *cm* höher noch einmal abgeschnitten wird, völlig turgescent. Über das Welken abgeschnittener Sprosse, Arb. d. bot. Instituts, Würzburg, 1. Bd., 1874.

[2] Über Öl als Verschlussmittel der freien Wasserfläche bei Transpirationsversuchen siehe Wiesner: Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration der Pflanze, diese Sitzungsber., LXXIV. Bd., 1. Abth., Separatabdruck, S. 4, dann Burgerstein, l. c. S. 5; Wiesner: Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse, diese Sitzungsberichte, LXIV. Bd., 1. Abth., Sonderabdruck, S. 29.

Digitized by Google

Oberfläche aller Grannen 172·061 cm^2.

Approximative Zahl der Spaltöffnungen einer Granne 5018 (pro laufendem *mm* der Grannenlänge 2×36)

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
6. Juli 10h 7m V. M.	19·822		
» 4 7 N. M.	18·062	0·293	24°3 C., 87%
» 7 22 »	17·240	0·253	» »
7. Juli 8 22 V. M.	13·738	0·269	25 »
» 10 7 »	13·139	0·342	24 88·5

Während der ganzen Versuchsdauer, die sich auf 24 Stunden erstreckte, wurden 6·683 Wasser abgegeben, d. i. 4·9 mal mehr, als von der entgrannten Ähre.

Auf 100 *g* Lebendgewicht bezogen, betrug die Transpirationsgrösse in 24 Stunden 212 *g*, war also 4·1 mal grösser, als bei der entgrannten Ähre.

100 cm^2 Grannenfläche gaben in 24 Stunden 3·1 *g* Wasser ab.

Versuch II: Zweizeilige (Chevalier) Gerste; nicht entgrannte Ähre, Zahl der Körner respective Grannen 35.

Lebendgewicht 2·403 *g*.

Durchschnittliche Länge einer Granne 19 *cm*.

Oberfläche aller Grannen 87·78 cm^2.

Approximative Zahl der Spaltöffnungen einer Granne 9500 (pro laufendem *mm* der Grannenlänge 2×25).

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
7. Juli 11h 27m V. M.	17·037		
» 4 27 N. M.	15·541	0·299	24°2 C., 87%
» 8 27 »	14 650	0·217	19 »
8. Juli 8 45 V. M.	10·922	0·303	22·5 »
» 11 27 »	9·686	0·458	25·2 84

Digitized by Google

Von der gleichzeitig aufgestellten entgrannten Ähre derselben Gerstenart wurde nur die Transpirationsgrösse nach 24 Stunden bestimmt. Dieselbe betrug bei einem Lebendgewicht von 1·571 *g*: 1·513 *g*.

In 24 Stunden wurde von der begrannten Ähre 7·351 *g* Wasser verdunstet, d. i. 4·8 mal mehr, als von der entgrannten Ähre in derselben Zeit; auf 100 *g* Lebendgewicht bezogen, beträgt hier die Transpirationsgrösse (in 24 Stunden): 305·9 *g*: auf 100 cm^2 Grannenfläche bezogen: 6·7 *g*.

Die bei den Versuchen I und II mitgetheilten Tabellen geben eine Zusammenfassung der von Stunde zu Stunde vorgenommenen Wägungen. Letztere ergaben, dass die Transpiration, wie dies auch aus den Tabellen ersichtlich ist, während des Nachmittags bis zum Abende successive sinkt,[1] um am nächsten Morgen nach Sonnenaufgang wieder erheblich zu steigen, so dass in der Zeit von 8—10^h Vormittags das Maximum erreicht wird. Im Versuche I *A* betrug das Minimum der Transpiration pro Stunde 230, das Maximum 380 *mg*. Im Versuche II: Minimum 220, Maximum 472 *mg*. Dabei sei bemerkt, dass die Ähren auch zur Zeit des Maximums im diffusen Lichte standen.

Auffallend erscheint auf den ersten Blick der Umstand, dass das Transpirationsmaximum bereits in den ersten Vormittagsstunden (circa 9^h) erreicht wird; dies findet jedoch seine natürliche Erklärung in der Lage, beziehungsweise den Beleuchtungsverhältnissen des gegen Ost gerichteten Versuchsraumes (Morgensonne).

Es war nun von Interesse, die Grösse und den Verlauf der Transpiration eines beblätterten Gerstenhalmes zu erfahren; diesem Zweck dienten die Versuche III *A* und *B*.

Versuch III: Zweizeilige Gerste; ein im Schossen begriffener, mit drei normal entwickelten, gesunden Blättern versehener Halm wurde auf gleiche Weise, wie im Versuch I und II adjustirt; statt der Eprouvetten wurden Erlenmeyer'sche Kölbchen benützt.

---

[1] Über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration siehe Wiesner: Diese Sitzungsber., LXXIV. Bd., I. Abth.

Digitized by Google

Sowohl bei diesen, wie auch bei den folgenden Versuchen wurden bloss die drei oberen Blätter auf dem Halme belassen, dagegen die unteren entfernt, weil sie bei dem vorgeschrittenen Entwicklungsstadium der Pflanze, in Folge der starken Beschattung im geschlossenen Bestande, zum grössten Theile vergilbt und abgestorben waren, somit auch bei der Transpiration kaum mehr in Betracht kamen. Dagegen wurde darauf gesehen, dass die zu den Versuchen herangezogenen Pflanzen normal entwickelt und dass deren Halm, Ähre, sowie die drei oberen Blätter vollständig gesund waren.

A: Lebendgewicht des Halmes und der Blätter 5·729 *g*.

Oberfläche der Blätter 168·79 cm^2.

Spaltöffnungen durchschnittlich 56 pro mm^2 der Blatt-Unterseite und 62·5 pro mm^2 der Blatt-Oberseite.

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
8. Juli 12^h — V. M.	85·502		25 C., 87%
» 7 — N. M.	84·464	0·148	24 87
9. Juli 9 17^m V. M.	80·690	0·216	25·6 81
» 12 17 N. M.	79·230	0·486	—
» 6 37 »	77·290	0·298	—
10. Juli 8 30 V. M.	73·050	0·304	25·6 80
» 4 15 N. M.	69·020	0·520	25 80
» 7 — »	68·330	0·240	25 80
11. Juli 9 20 V. M.	63·742	0·320	—

Blätter sammt Halm gaben am ersten Versuchstage (von 7^h Abends bis zur selben Zeit des nächsten Tages gerechnet) 7·262 *g* Wasser ab, am zweiten 9·872 *g*.

Pro 100 *g* Lebendgewicht: am ersten Versuchstage 126·7 *g*

» » » » zweiten » 172·3 *g*

» » cm^2 Blattfläche: » ersten » ca. 4·3 *g*

» » » » zweiten » » 5·8 *g*

B: Lebendgewicht von Halm und Blättern 4·111 *g*.

Oberfläche der Blätter 129·490 cm^2.

Digitized by Google

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
8. Juli 12^h — M.	84·187		
» 3 — N. M.	83·770	0·139	
» 7 — »	83·296	0·118	
9. Juli 9 20^m V. M.	79·669	0·253	
» 12 20 N. M.	78·600	0·356	Dieselbe wie bei III *A*
» 6 40 »	77·453	0·180	
10. Juli 8 25 V. M.	73·820	0·264	
» 4 10 N. M.	71·190	0·339	
» 6 51 »	70·630	0·208	
11. Juli 9 26 V. M.	66·880	0·257	

Die Wasserabgabe betrug am ersten Versuchstage (von 7^h Abends an gerechnet) 5·921 *g*, am zweiten 6·775 *g*.

Pro 100 *g* Lebendgewicht am ersten Versuchstage: 144·0 *g*

» » » » zweiten » 164·8 *g*

» » *cm*^{2} Blattfläche » ersten » ca. 4·5 *g*

» » » » zweiten » » 5·2 *g*

Die Versuche III *A* und *B* zeigen einen ähnlichen Transspirationsverlauf, wie die mit den Ähren angestellten. Die Transpiration erreicht in den Vormittagsstunden ihr Maximum am Abende das Minimum. Zur Zeit des Maximums (9—10^h Vormittags) transpirirte die Versuchspflanze in III *A* das 3·6fache, in III *B* das 3·57fache jenes Wasserquantums, das zur Zeit des Minimums (circa 7^h Abends) ausgehaucht wurde.[1]

[1] Eine tägliche Periodicität der Transpiration wurde bereits von Unger beobachtet; das Maximum der Transpiration fällt nach Unger auf die Tagesstunden von 12—2^h, der Eintritt des Minimums erfolgt zur Nachtzeit.* Auch Th. Hartig, der einige Versuche mit unbelaubten Zweigspitzen anstellte, fand, dass die Verdunstung des Morgens allmälig steigt, in den Mittagsstunden den Culminationspunkt erreicht und sich von da bis Sonnenuntergang wieder vermindert.** Ein mit diesen Angaben nahezu übereinstimmendes Resultat hatte auch Marcano bei seinen an tropischen Gewächsen angestellten Transspirationsversuchen erhalten.***

* Unger: Neue Untersuchungen über die Transpiration der Pflanzen. Diese Sitzungsber., XLIV., S. 217.

** Th. Hartig: Verdunstung der Zweigspitzen im unbelaubten Zustande. Bot. Zeitung, Bd. XXI, S. 262.

*** Marcano V.: Recherches sur la transpiration des végétaux sous les tropiques. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. de Paris, tome XCIX, 1884, p. 53.)

Digitized by Google

Weiters ergaben beide Versuche, dass am ersten Versuchstage die Transpiration weitaus geringer war, als am zweiten. Die Ursache mag wohl zum grossen Theil darin zu suchen sein, dass in Folge des unmittelbaren Contactes des Wassers mit der Schnittfläche des Halmes, dann auch in Folge der fortgesetzten Streckung des letzteren, zu Beginn des Versuches zunächst eine stärkere Sättigung der Gewebe mit Wasser erfolgte, demzufolge die Absorption am ersten Tage grösser war, als die Transpiration. Nach erfolgter Sättigung der Gewebe mit Wasser nahm dann auch die Transpiration an Intensität zu

Vergleicht man in den bisher angeführten Versuchen die Ergebnisse der Transpiration der begrannten Ähren mit jenen der beblätterten Halme, so ergibt sich innerhalb 24 Stunden eine transpirirte Wassermenge:

A. Für die sechszeilige begrannte Ähre, Versuch I von 278 *mg* pro Stunde.
Für die zweizeilige begrannte Ähre, Versuch II von 306 *mg* pro Stunde.

B. Für den beblätterten (schossenden) Halm III *A.* von 302 *mg*, beziehungsweise 411 *mg* pro Stunde.
Für den beblätterten (schossenden) Halm III *B* von 246 *mg* beziehungsweise 282 pro Stunde.

Diese Zahlen ergeben das überraschende Resultat, dass die Ähren nahezu eine gleich grosse Menge Wassers transpirirten, wie die beblätterten Halme.—

Um nun kennen zu lernen, welchen Antheil die begrannte Ähre, beziehungsweise die Blätter an der Gesammt-Transpiration einer Gerstenpflanze nehmen, führten wir die folgenden Versuche IV bis VII durch. Es wurden für die Versuche IV und V zwei beblätterte Halme in derselben Weise adjustirt, wie in den früher mitgetheilten Versuchen, und je ein Halm auf eine analytische Wage gebracht. Beide Wagen standen nebeneinander, die beiden Pflanzen *A* und *B* waren mithin denselben äusseren Bedingungen ausgesetzt. Bei der Pflanze *A* wurden nach bestimmter Zeit die Blätter, bei *B* die Ähre entfernt. Bei den Versuchen VI und VII transpirirten drei Gerstenpflanzen (*A*, *B* und *C*), jede auf der Wage in der angegebenen Weise aufge-

Digitized by Google

stellt. Die Pflanze *A* liess man intact, bei *B* wurde die Ähre, bei *C* wurden die Blätter abgeschnitten.

Versuch IV*A*: Zweizeilige (Chevalier) Gerste, beblätterter Halm mit ausgeschosster Ähre, 3 Blätter, 31 Körner respective Grannen. Die Körner hatten die »Milchreife« erreicht, die Spelzen und Grannen waren noch vollkommen grün, erstere mit der Fruchtwand bereits verwachsen.[1]

Frischgewicht der Ähre 2·640 *g*.
» » Grannen 0·594 *g*.
» des Halmes + Blattscheiden 3·197 *g*.
» der Blätter (Blattspreiten) 1·030 *g*.

Länge des Halmes 0·750 *m*
» der Ähre nebst Grannen 0·280 *m* } 1·030 *m*.
» der entgrannten Ähre 12·5 *cm*.
» und Breite[2] der Blätter (Blattspreiten):
20 *cm* lang, 0·7 *cm* breit.
26 *cm* » 0·85 *cm* »
29·5 *cm* » 1·00 *cm* »

Oberfläche der Grannen 77·748 cm^2.
» » Blätter 131·2 cm^2.
Durchschnittliche Länge der Grannen 19·5 *cm*.
Breite der Grannen (in der Mitte gemessen) 0·63 *mm*.

Tag und Stunde der Wägung			Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit	
Transpiration vor Entfernung der Blätter:						
11. Juli	2h 15m	N. M.	86·720			
»	5 15	»	84·982	0·579		
12. Juli	9 25	V. M.	78·782	0·383	25° C.,	82%
»	1 58	N. M.	77·330	0·316	»	81·9
»	3 51	»	76·835	0·262	26	28

[1] Über die einzelnen Entwicklungsstadien des Gerstenkornes siehe Lermer und Holzner: »Beiträge zur Kenntniss der Gerste«. München 1888; ferner A. Zoebl: »Beiträge zur Entwicklung des Gerstenkornes«, Österr. Zeitschrift f. Bierbr. und Malzf., 1890, Nr. 23—28.

[2] Die Breite in der Mitte des Blattes gemessen.

Digitized by Google

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
Nach Entfernung der Blätter.			
12. Juli 4h 5m N. M.	75·747		
» 8 5 »	75·246	0·125	
13. Juli 9 8 V. M.	73·470	0·135	23°2 C., 82%
» 11 6 »	73·154	0·160	

Die Versuchspflanze gab vor Entfernung der Blätter in 24 Stunden 9·403 *g* Wasser ab, nach Entfernung der Blätter 3·275 *g*, oder für die Stunde berechnet 0·392 *g*, respective 0·136 *g*. Die Abnahme der Transpiration nach Entfernung der Blätter betrug mithin 65·2%.

Auf 100 cm^2 Blattfläche entfallen pro Stunde 0·195 *g*, nahezu übereinstimmend mit den im Versuche III *A* und *B* gefundenen Werthen (0·211, 0·204).

Wird die im Versuche II für die begrannte Ähre gefundene stündliche Transpirationsgrösse 0·306 mit den Resultaten des Versuches IV verglichen, so ergibt sich, dass die Ähre des Versuches II nahezu ebenso viel Wasser abgab, wie die ganze Pflanze des Versuches IV, und dass bei letzterem überdies die Transpiration nach Entfernung der Blätter um weitere 65% abnahm. Diese Verschiedenheit der Wasserabgabe seitens der Ähre in den beiden Versuchen findet ihre Erklärung in der leichteren Wasserbeschaffung der Ähre II, welche mit einem Theile des obersten Halmgliedes unmittelbar in Wasser tauchte, während es im Versuche IV der Ähre überlassen blieb, das Wasser bis zu der relativ beträchtlichen Höhe von über 75 *cm* (Halmhöhe) zu heben, und dies in einem Halme, dessen Saugkraft durch Entfernung der Blätter wesentlich reducirt war.

Verfolgt man den Verlauf der Transpiration im Versuche IV, so bemerkt man eine allmälige Zunahme der Transspirationsgrösse, welche Erscheinung auf die — nach erfolgter Entfernung der Blätter — zunehmende Sättigung des Halmes mit Wasser zurückzuführen ist.

Digitized by Google

Versuch IV *B*: Zweizeilige Gerste, beblätterter Halm mit ausgeschosster Ähre, 3 Blätter, 32 Körner, respective Grannen in der Ähre. Entwicklungsstadien der Körner wie bei *A*.

Gewicht der Ähre 2·720 *g*.
» » Grannen 0·760 *g*.
» des Halmes + Blattscheiden 3·230 *g*.
» der Blätter 1·172 *g*.

Länge des Halmes .....71·0 } 96·5 *cm*.
» der Ähre nebst Grannen ...25·5 }
» » » ohne » 12 *cm*.

Oberfläche der Grannen 80·25 cm^2.
» » Blätter 150·56 cm^2.

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
Transpiration vor Entfernung der Ähre:			
11. Juli 2h 30m N. M.	87·230		
» 5 30 »	84·940	0·763	
12. Juli 9 24 V. M.	76·270	0·545	
» 11 52 »	75 240	0·417	
» 1 57 N. M.	74·502	0·354	
Nach Entfernung der Ähre:			wie bei *A*
12. Juli 2h 16m N. M.	71·685		
» 3 16 »	71·480	0 205	
» 4 16 »	71 283	0·197	
» 7 15 »	70·763	0·174	
» 8 15 »	70·620	0·143	
13. Juli 9 15 V. M.	68·643	0·152	
» 12 — »	68·103	0·196	

Die Versuchspflanze hat vor Entfernung der Ähre in 24 Stunden abgegeben 12·92 *g*, nach Entfernung der Ähre in derselben Zeit 3·95 *g*, oder für die Stunde berechnet 0·538 *g*, respective 0·164 *g*, was einer Abnahme der Transpiration um 70% entspricht.

100 cm^2 Grannenfläche gaben in 24 Stunden ca. 9 *g* ab (gegen 6·7 *g* im Versuche II), 100 *g* Frischgewicht der Ähre: 260 *g* (gegen 305·9 *g* im Versuche II).

Vergleicht man den Verlauf der Transpiration bei *A* mit jenem von *B*, so ergibt sich für ersteren Versuch, wenn wir die

Digitized by Google

Transpirationsgrösse des ersten Versuchstages = 100 setzen, für den zweiten Versuchstag, nach Entfernung der Blätter, nur mehr eine Transpirationsgrösse von rund 35% und für *B*, nach Entfernung der Ähre, von rund 30% der ursprünglichen Transpirationsgrösse.

Nachdem bei beiden Versuchen die äusseren Umstände (Lichtintensität, Temperatur, Luftfeuchtigkeit etc.) die gleichen waren, so ergibt sich wieder das Resultat, dass nach Entfernung der Blätter, beziehungsweise der Ähre nahezu die gleiche Reduction in der Transpiration erfolgte.

Versuch V*A*: Zweizeilige Gerste, beblätterter Halm mit ausgeschosster Ähre, 3 Blätter, 29 Körner respective Grannen. Entwicklungsstadium: Körner nahezu »milchreif«.

Gewicht der Ähre 2·257 *g*.
» » Grannen 0·537 *g*.
» des Halmes und der Blattscheiden 3·319 *g*.
» der Blätter 1·165 *g*.

Länge des Halmes 66·510 *cm*
» der begrannten Ähre 25·5 *cm* } 92 *cm*.
» der Ähre 11·5 *cm*.

Durchschnittliche Länge der Grannen 19·5 *cm*.

Länge und Breite der Blätter:

33·5 *cm*	lang,	1·2 *cm*	breit.
23·0 »	»	0·95 »	»
30·0 »	»	1·00 »	»

Oberfläche der Grannen 70·459 cm^2.
» » Blätter 184 cm^2.

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
Transpiration vor Entfernung der Blätter:			
13. Juli 2h 18m N. M.	83·460		
» 4 2 »	82·524	0·540	24°3 C., 87%
Blätter entfernt:			
13. Juli 4h 15m N. M.	81·254		
» 6 13 »	80·830	0 216	
14. Juli 9 — V. M.	77·854	0·201	
» 10 — »	77·550	0·304	23°5 C., 89
» 11 9 »	77 240	0·270	

Digitized by Google

Die Abnahme der Transpiration nach Entfernung der Blätter betrug 60%.

Versuch V*B*: Zweizeilige Gerste, beblätterter Halm mit ausgeschosster Ähre, 3 Blätter, 30 Körner respective Grannen. Entwicklungsstadium wie bei *A*.

Gewicht der Ähre 2·640*g*.
» » Grannen 0·510*g*.
» des Halmes + Blattscheiden 3·501*g*.
» der Blätter 1·285*g*.
Länge des Halmes 70·3*cm*
» der begrannten Ähre 25*cm* } 95·3*cm*.
» » grannenlosen Ähre 11*cm*.
Durchschnittliche Länge der Grannen 20*cm*.
Oberfläche der Grannen 67·86*cm*².
» » Blätter 186·4*cm*².

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*	Temperatur und Feuchtigkeit
Transpiration vor Entfernung der Ähre:			
13. Juli 2h 30m N. M.	84·365		
» 4 4 »	83·470	0·571	24°3 C., 87%
Ähre entfernt:			
13. Juli 4h 8m N. M.	80·660		
» 6 10 »	80·210	0·222	
14. Juli 8 57 V. M.	77·233	0·201	
» 10 — »	76·920	0·295	23°5 C., 89
» 11 7 »	76·573	0·310	

Die Abnahme der Transpiration nach Entfernung der Ähre betrug 62·3%.

Die beiden Versuchspflanzen gaben vor Entfernung der Blätter, beziehungsweise der Ähre in der Zeiteinheit nahezu die gleichen Wassermengen ab (540, beziehungsweise 571 *mg* pro Stunde); nach Entfernung der Blätter, beziehungsweise der

Digitized by Google

Ähre betrug die durchschnittliche Transpiration pro Stunde 212, beziehungsweise 215*g*, demnach war wieder die Reduction der transpirirten Wassermenge nahezu die gleiche (60, beziehungsweise 62%), und zwar bei der ährenlosen Pflanze abermals etwas grösser.

Nachdem nun die Versuche IV und V ergeben hatten, dass die Transpiration der Ähre in den angeführten Entwicklungsstadien jene des übrigen Blattapparates nicht allein erreicht, sondern sogar um ein Geringes überragt, theilen wir im Folgenden noch zwei Versuchsreihen mit, durch welche das Verhältniss der Transpiration von Blatt und Ähre, das einemal in einem vorgeschrittenen Entwicklungsstadium der letzteren, das anderemal bei einer eben ausgeschossten Ähre noch genauer ermittelt werden sollte.

Versuch VI*A*: Zweizeilige Gerste, beblätterter Halm mit ausgeschosster Ähre, 27 Körner respective Grannen; Ähre abgeblüht, Fruchtknoten noch mit wässerigem Inhalte.

	Gewicht	Länge		Oberfläche der Blätter
Halm	2·825*g*	60·5*cm*	85·5*cm*	153·75*cm²*
Ähre	1·979*g*	25 *cm*		
Blätter	1·022*g*	—		
entgr. Ähre	1·523*g*	10·5*cm*		
Grannen	0·456*g*	17·5*cm*		

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*		Temperatur und Feuchtigkeit	
14. Juli 12h 47m N. M.	88·650				
» 2 25 »	87·910	0·453	0·458	23°3 C.,	89%
» 4 44 »	86·835	0·462		»	»
» 5 50 »	86·403	0·371	-	»	»
» 6 50 »	86·084	0·346	0·297		
» 7 54 »	85·706	0·254			
15. Juli 9 22 V. M.	81 873	0·284		23·1	88·6

Die Pflanze gab in den ersten Nachmittagsstunden (1—5h) im Durchschnitte pro Stunde 0·458*g* Wasser ab. In der Zeit von 5—8h hingegen nur 0·357*g*, das ist um 22·8% weniger.

Digitized by Google

Versuch VI *B*: Zweizeilige Gerste, beblätterter Halm mit 32 Körnern in der Ähre; die Körner hatten das Stadium der Milchreife überschritten und die normale Grösse der reifen Gerstenkörner bereits erreicht.

	Gewicht	Länge		Oberfläche der Blätter
Halm	4·041 *g*	77 *cm*	104 *cm*	139·45 *cm²*
Ähre	3·881 *g*	27 *cm*		
Blätter	1·087 *g*	—		
entgr. Ähre	3·267 *g*	12·5 *cm*		
Grannen	0·614 *g*	19 *cm*		

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*		Temperatur und Feuchtigkeit
Transpiration vor Entfernung der Ähre:				
14. Juli 12ʰ 52ᵐ N. M.	88·364			
» 2 16 »	87·751	0·437	0·511	
» 4 42 »	86·405	0·553		
Ähre entfernt:				Dieselbe wie in *A*
14. Juli 4ʰ 59ᵐ N. M.	83·023			
» 5 59 »	82·715	0·308	0·239	
» 6 59 »	82·448	0·207		
» 7 59 »	82 200	0·248		
15. Juli 9 25 V. M.	79·100	0·215		

Die durchschnittliche Transpiration betrug vor Entfernung der Ähre (1 - 5ʰ Nachmittags) 0·511 *g* pro Stunde. Nach Entfernung der Ähre (5—8ʰ Nachmittags) 0·274 *g*, mithin verminderte sich die Wasserabgabe um 50·4%.

Versuch VI *C*: Zweizeilige Gerste, beblätterter Halm mit 31 Körnern in der Ähre; Körner im gleichen Entwicklungsstadium wie bei *B*.

	Gewicht	Länge		Oberfläche der Blätter
Halm	3·806 *g*	73 *cm*	98 *cm*	166·6 *cm²*
Ähre	2·992 *g*	25 *cm*		
Blätter	1·192 *g*	—		
entgr. Ähre	2·440 *g*	—		
Grannen	0·552 *g*	19 *cm*		

Digitized by Google

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *g*		Temperatur und Feuchtigkeit
Transpiration vor Entfernung der Blätter:				
14. Juli $12^h 52^m$ N. M.	87·010			
» 2 17 »	86·335	0·476	0·533	
» 4 47 »	84·920	0·566		
Blätter entfernt:				Dieselbe wie *A*
14. Juli $5^h 11^m$ N. M.	83·524			
» 6 11 »	83·264	0·260	0·238	
» 7 11 »	83·030	0·234		
» 8 3 »	82·840	0·221		
15. Juli 9 23 V. M.	79·670	0 237		

Es betrug demnach die durchschnittliche Transpiration in der Zeit von 1—5^h Nachmittags vor Entfernung der Blätter 0·533*g* pro Stunde, in der Zeit von 5—8^h Nachmittags, also nach Entfernung der Blätter, 0·240*g*, mithin um 55% weniger.

Ein Vergleich der während der ganzen Versuchsdauer erzielten Resultate ergibt als durchschnittliche Transpiration pro Stunde:

A. Controlpflanze: 12—5^h Nachmittags 458 *mg*; 5^h Nachmittags bis $9^1/_2{}^h$ Vormittags 297 *mg* = 65% der ursprünglichen Transpiration;

B. vor Entfernung der Ähre: 12—5^h Nachmittags 511 *mg*; ohne Ähre, 5^h Nachmittags bis $9^1/_2{}^h$ Vormittags 239 *mg* = 47% der ursprünglichen Transpiration;

C. vor Entfernung der Blätter: 12—5^h Nachmittags 533 *mg*; ohne Blätter, 5^h Nachmittags bis $9^1/_2{}^h$ Vormittags 238 *mg* = 45% der ursprünglichen Transpiration,

und wenn die Transpirationsgrössen unmittelbar vor und nach Entfernung der Ähre, beziehungsweise der Blätter in Betracht gezogen werden:

A. Controlpflanze: 2^h 25^m bis 4^h 44^m Nachmittags 462 *mg*, 5—6^h Nachmittags 371 *mg* = 80·2% der ursprünglichen Transpiration;

B. vor Entfernung der Ähre: 2^h 16^m bis 4^h 42^m Nachmittags 553 *mg*; ohne Ähre, 5—6^h Nachmittags 308 *mg* = 55·7% der ursprünglichen Transpiration;

Digitized by Google

C. vor Entfernung der Blätter: $2^h\ 17^m$ bis $4^h\ 47^m$ Nachmittags 566 *mg*, ohne Blätter, 5—6^h Nachmittags 260 *mg* = 49·8% der ursprünglichen Transpiration.

Die Zahlen zeigen deutlich einerseits die Einflussnahme der Lichtintensität und der übrigen äusseren Umstände auf den Gang der Transpiration, anderseits aber auch wieder, dass Blattapparat und Ähre nahezu in gleichem Masse an der Transpiration mitbetheiligt sind. Während jedoch bei den früheren Versuchen die Transpiration der Ähre jene der Blätter um etwas überragte, tritt im letzten Versuche bei der in der Reife weiter vorgeschrittenen Ähre das umgekehrte Verhältniss ein.

Versuch VII *A*: Zweizeilige Gerste, Halm mit drei Blättern und Ähre, letztere nach dem Abblühen.

Lebendgewicht der ganzen Pflanze 5·396 *g*, Höhe 63·5 *cm*.

	Gewicht	Länge	Länge und Breite der Blätter
Halm	2·357 *g*	38·5 *cm*	35 *cm* lang, 1·1 *cm* breit.
Ähre	2·002 *g*	25 *cm*	31 *cm* » 1·0 *cm* »
Blätter	1·037 *g*	—	18·4 *cm* » 0·9 *cm* »
entgr. Ähre	1·535 *g*	11·5 *cm*	Oberfläche der
31 Grannen	0·467 *g*	19 *cm*	Blätter 172 cm^2

Tag und Stunde der Wägung				Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *mg*	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit %	Witterung
18. Juli	12^h	—	Mittags	84·980	—	21·6	90	Regen, Firmament ganz bewölkt, trübe
»	1	$37\frac{1}{2}^m$	N. M.	84 060	566	21·2	93	
»	4	—	»	82·530	644	20·8	94	
»	5	$6\frac{1}{2}$	»	81·950	522	21	94	
»	6	$6\frac{1}{2}$	»	81·494	456	21	»	
»	7	$6\frac{1}{2}$	»	81·050	444	20·8	»	
»	8	6	»	80·580	458	20·6	93·8	Dämmerung. In der Nacht zum 19. folgt Ausheiterung
»	10	$34\frac{1}{2}$	»	79 450	457	20·4	»	
»	11	$34\frac{1}{2}$	»	78·960	490	20·4	»	
»	12	35	»	78·470	486	20 4	»	
19. Juli	1	1	V. M.	78·250	494	20·4	»	
»	3	$7\frac{1}{2}$	»	77 200	498	20·2	92	
»	4	$7\frac{1}{2}$	»	76·650	550	20·2	»	Dämmerung. Morgen sonnig

Digitized by Google

Tag und Stunde der Wägung			Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *mg*	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit %	Witterung
19. Juli	5h 8m	V. M.	76·080	570	20·2	91·5	
»	6 11	»	75·300	742	20·6	90	
»	7 11	»	74·403	897	20·4	89	
»	8 5	»	73·550	947	20·4	87·5	
»	9 8	»	72·380	1115	21·5	85·2	
»	10 2½	»	71·940	485	21·2	84·5	Vorübergehende
»	10 11	»	71·870	486	»	»	Trübung
»	11 19	»	71·441	378	21·3	83	
»	12 —	Mittags	71·170	396	21·4	82	Ausheiterung
»	1 —	N. M.	70·580	590	21·3	81	
»	3 31	»	69·380	478	21·3	80	
»	4 30	»	69·070	315	21·8	»	
»	5 23	»	68·810	294	»	»	
»	7 8½	»	68·315	282	20·6	80 5	
»	8 8½	»	68·055	260	20·5	81·5	
20. Juli	7 22	V. M.	65·200	254	19·2	82·5	
»	8 37	»	64·890	248	19·8	82·8	bewölkt
»	9 47	»	64·570	274	»	»	heiter
»	10 50	»	64 300	257	»	»	
»	12 7	»	63·970	264	»	»	
»	4 16½	»	62·933	249	»	»	

Versuch VII*B*: Zweizeilige Gerste, Entwicklungsstadium wie bei *A*. Lebendgewicht der ganzen Pflanze 6·477 *g*, Höhe 82 *cm*.

	Gewicht	Länge	Länge und Breite der Blätter
Halm	2·985 *g*	57 *cm*	24·9 *cm* lang, 0·95 *cm* breit.
Ähre	2·133 *g*	25 *cm*	36 *cm* » 1·35 *cm* »
Blätter	1·359 *g*	—	36 *cm* » 1·15 *cm* »
entgr. Ähre	1·671 *g*	11 *cm*	Oberfläche der
31 Grannen	0·462 *g*	15 *cm*	Blätter 246 cm^2

Digitized by Google

Tag und Stunde der Wägung			Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde mg	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit	Witterung
Vor Entfernung der Ähre:							
18. Juli	12h —	Mittags	86·340	—			
»	1 49½m	N. M.	84·710	893			
»	3 52	»	83·250	715			
»	5 11½	»	82·380	656			
Nach Entfernung der Ähre:							
18. Juli	5h 30m	N. M.	80·460	—			
»	6 30	»	80·052	408			
»	7 30	»	79·640	412			
»	8 31	»	79·220	400			
»	10 38	»	78·320	425			
»	11 38	»	77·870	450			
»	12 38½	»	77·440	426			
19. Juli	1 51½	V. M.	77·230	466			
»	3 1	»	76·400	431			
»	4 1	»	75·940	460			
»	5 6	»	75·400	498			
»	6 6	»	74·720	680			
»	7 8	»	73·750	970			
»	8 —	»	72·901	979			
»	9 6½	»	71·600	1173			
»	10 6½	»	70·820	780			
»	10 58½	»	70·282	620			
»	11 58½	»	69·650	632			
»	12 59	N. M.	68 870	773			
»	3 20	»	67·230	696			
»	4 21½	»	66·740	478			
»	5 23	»	66·301	428			
»	7 1	»	65·660	392			
»	8 3	»	65·305	340			
20. Juli	7 24½	V. M.	61·250	357			
»	8 43	»	60·790	354			
»	9 32	»	60·311	416			
»	10 53	»	59·900	414			
»	12 —	Mittags	59·475	378			
»	4 16	N. M.	57·983	336			

wie bei *A.* | wie bei *A.* | wie bei *A.*

Digitized by Google

Versuch VII C: Zweizeilige Gerste, Ähre im Abblühen. Lebendgewicht der ganzen Pflanze 4·709 *g*, Höhe 76·5 *cm*.

	Gewicht	Länge	Länge und Breite der Blätter
Halm	2·522 *g*	53 *cm*	34 *cm* lang, 1·10 *cm* breit.
Ähre	1·095 *g*	23·5 *cm*	34 *cm* » 1·11 *cm* »
Blätter	1·092 *g*	—	19 *cm* » 0·85 *cm* »
entgr. Ähre	0·680 *g*	10·5 *cm*	Oberfläche der
29 Grannen	0·415 *g*	18 *cm*	Blätter 182 *cm*²

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *mg*	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit	Witterung
Vor Entfernung der Blätter:					
18. Juli 11ʰ 58ᵐ V. M.	84·020	—			
» 1 44½ N. M.	83·260	428			
» 3 54½ »	82·330	429			
» 4 58 »	81·962	347			
Blätter entfernt:					
18. Juli 5ʰ 28ᵐ N. M.	80·675	—			
» 6 28 »	80·555	120			
» 7 28 »	80·435	120			
» 8 34 »	80·310	114			
» 10 41 »	80·080	108			
» 11 41 »	79·960	120			
» 12 55½ »	79·833	102			
19. Juli 2 55½ V. M.	79·604	114	wie bei A	wie bei A.	wie bei A.
» 3 55½ »	79·481	123			
» 4 55½ »	79·345	136			
» 5 55½ »	79·185	160			
» 6 55½ »	78·960	225			
» 7 55½ »	78·684	256			
» 9 — »	78·140	506			
» 10 — »	77·801	339			
» 10 55 »	77·520	306			
» 11 55 »	77·210	310			
» 1 5 N. M.	76·820	390			
» 3 15½ »	76·134	315			

Digitized by Google

Tag und Stunde der Wägung	Gewicht des Apparates in Gramm	Abgegebene Wassermenge pro Stunde *mg*	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit	Witterung
19. Juli 4h 15½m N. M.	75 860	274			
» 5 15½ »	75·631	229			
» 7 6 »	75 245	209			
» 8 6 »	75·050	195	wie bei *A.*	wie bei *A.*	wie bei *A.*
20. Juli 7 29 V. M.	72·680	208			
» 8 45½ »	72·310	290			
» 9 45 »	71·973	337			
» 10 56 »	71·623	296			
» 11 57½ »	71·340	276			
» 4 13½ N. M.	70·304	242			

Bevor auf eine Besprechung der erzielten Resultate näher eingegangen wird, sei darauf hingewiesen, dass die Verschiedenheit in der Wasserabgabe der drei Versuchspflanzen, wie sie sich zu Beginn des Versuches ergibt, in der abweichenden Grösse der transpirirenden Organe ihre Begründung findet. Wird für das Gewicht der einzelnen Theile der Controlpflanze die Zahl 100 gesetzt, so ergeben sich für die beiden anderen Pflanzen folgende Verhältnisszahlen:

	A	*B*	*C*
Blätter	100	131	105
Grannen	100	99	89
Ähre	100	109	71
Halm	100	126	117
Gesammtgewicht	100	120	87

Die Pflanze *B* war demnach in ihren einzelnen Theilen am kräftigsten ausgebildet, sie verfügte auch über einen weit grösseren Blattapparat, und diesen Umständen entspricht auch ihre weit stärkere Transpiration.

Die Pflanze *C* hatte im Verhältniss zu *A* einen annähernd gleich entwickelten Blattapparat, doch war das Gewicht der Ähre und der Grannen weit geringer; dies, wie überhaupt der Umstand, dass diese Pflanze, insbesonders was die Grannen

Digitized by Google

betrifft, in der Entwicklung noch nicht so weit vorgeschritten war als die beiden anderen Versuchspflanzen, erklärt auch ihre schwächere Transpiration.

Vergleichen wir nun zunächst den Verlauf der Transspiration bei den drei Versuchspflanzen, so finden wir, übereinstimmend mit den früheren Versuchen, wieder eine Periodicität der Transpiration; das Maximum liegt wieder in den Vormittags- (circa 9^h), das Minimum in den Abendstunden.

Bei allen drei Pflanzen trat am zweiten Versuchstage, unmittelbar nachdem das Maximum erreicht war, ein rapides Sinken der Transpiration ein. Die wahrscheinliche Ursache dieser auffallenden Thatsache mag wohl, abgesehen davon, dass um diese Zeit eine vorübergehende Bewölkung eintrat, darin zu suchen sein, dass alle drei Pflanzen in den Morgenstunden dieses Tages durch kurze Zeit direct insolirt waren, daher die Transpiration bedeutend stieg; während der Insolation dürfte die Transpiration grösser gewesen sein als die Absorption, worauf dann nach dem Aufhören der Besonnung das umgekehrte Verhältniss eintrat, bis sich, nach erfolgter Sättigung der Gewebe mit Wasser, wieder das Gleichgewicht zwischen Wasser-Aufnahme und Abgabe einstellte.

Es fällt ferner auf, dass am zweiten Versuchstage sowohl bei der Controlpflanze, wie auch bei dem beblätterten Halm *B* die Transpiration beträchtlich geringer war und dass insbesonders zur Zeit des zweiten Maximums (20. Juli $9—11^h$ Vormittags) nur eine ganz unerhebliche Steigerung der Transspiration eintrat, Vorgänge, welche wohl zumeist mit der in Folge der mangelnden Zufuhr von Bodensalzen (Nährstoffen) eingetretenen Störung in der Assimilation[1] in Beziehung zu bringen sind. Bei der blattlosen ährentragenden Pflanze tritt wohl das Maximum am zweiten Versuchstage auch nur schwach hervor, doch zeigt sich eine beträchtliche Steigerung in der Gesammttranspiration.

Die folgende Zusammenstellung gewährt einerseits eine Übersicht über die seitens der drei Pflanzen während des Ver-

[1] Über die Beziehungen der Verdunstungsgrösse zur Assimilationsenergie siehe Sorauer: »Studien über Verdunstung«, in Wollny's Forschungen auf dem Gebiete der Agric. Physik. Bd. 6.

Digitized by Google

suches abgegebenen absoluten Wassermengen, anderseits soll in derselben das Verhältniss der ursprünglichen Transpiration (12—5^h Nachmittags) jeder Pflanze zur Transpiration während der verschiedenen Versuchsphasen zum Ausdruck gelangen.

Abgegebene Wassermenge.

in der Zeit	Milligramm pro Stunde			Procente der ursprünglichen Transpiration		
	Versuchspflanze			Versuchspflanze		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
18. Juli 12—5^h N. M.	593	762	411	100	100	100
		Ähre entfernt	Blätter entfernt		Ähre entfernt	Blätter entfernt
» 5—8 »	456	413	117	77	57	28
8—4 Nachts	489	437	113	82	57	27
19. Juli 4—8 Morgens	783	762	199	132	100	48
8—12 V. M.	607	817	369	102	107	89
12—4 N. M.	406	664	310	68	87	75
4—8 »	279	387	209	47	51	51
8—7 (Nachts / Morgens)	254	357	288	43	47	70
20. Juli 7—12 V. M.	259	386	299	44	51	73
12—4 N. M.	249	336	242	42	44	59

Die folgende Tabelle soll den Verlauf der Transpiration bei den Pflanzen *B* und *C* im Vergleich zur Controlpflanze *A* noch übersichtlicher wiedergegeben und sind zu diesem Zweck die Transpirationsgrössen (% der ursprünglichen Transpiration der vorhergehenden Tabelle) der Controlpflanze = 100 gesetzt.

Digitized by Google

Zeitraum	Verhältnisszahlen für die Transpiration der Versuchspflanzen		
	A Controlpflanze	*B* Ähre entfernt	*C* Blätter entfernt
18. Juli 5—8h N. M.	100	71·5	37
8—4 Nachts	»	70	33
19. Juli 4 - 8 Morgens	»	76	37
8—12 V. M.	»	105	88
12—4 N. M.	»	127	110
4—8 »	»	108	108
8—7 Nachts / Morgens	»	109	163
20. Juli 7—12 V. M.	»	116	166
12—4 N. M.	»	105	140

Werden endlich die Transpirationsgrössen für $B = 100$ gesetzt, so ergibt sich für die einzelnen Versuchsphasen folgendes Verhältniss der Transpiration der ähren- zu jener der blattlosen Pflanze:

Zeitraum	Verhältniss der Transpiration der Pflanzen *B*:*C* $B = 100$	
	B Ähre entfernt	*C* Blätter entfernt
18. Juli 5—8h N. M.	100	52
8—4 Nachts	»	49
19. Juli 4—8 Morgens	»	48
8—12 V. M.	»	84
12—4 N. M.	»	87
4—8 »	»	100
8—7 Nachts / Morgens	»	150
20. Juli 7—12 V. M.	»	144
12—4 N. M.	»	133

Digitized by Google

Aus diesen Zusammenstellungen ist zunächst ersichtlich, dass die Ähre im Versuche VII *C* unmittelbar nach Entfernung der Blätter eine nicht ebenso starke Transpiration zeigte, wie in den Versuchen IV bis VI Die folgende Gegenüberstellung der in dieser Richtung bei den einzelnen Versuchen erhaltenen Resultate soll dies noch deutlicher veranschaulichen:

Versuche	Entwicklungsstadium der Pflanze	Transpirirte Wassermenge: zu Beginn des Versuches (Milligramm pro Stunde)	Transpirirte Wassermenge: nach Entfernung der Ähren bezw. der Blätter (Milligramm pro Stunde)	Procente der ursprüngl. Transpiration	Die Transspiration der ährenlosen Pflanze verhält sich zu jener der blattlosen =
VII *B*	Ähre im Abblühen	18/7 4—5^h N. M. = 628	5½—6½^h N. M. Ähre entfernt = 408	65	100 : 54
C	» » »	» » = 342	» Blätter entfernt = 120	35	
V *B*	Körner nahezu milchreif	13/8 2½—4^h N. M. = 571	4—6^h N. M. Ähre entfernt = 222	39	100 : 103
C	» » »	» » = 540	» Blätter entfernt = 216	40	
IV *B*	Körner milchreif	12/8 12—2^h N. M. = 354	4—6^h N. M. Ähre entfernt = 174	49	100 : 88
C	» »	» » = 292	» Blätter entfernt = 126	43	
VI *B*	Milchreife überschritten	14/8 2—5^h N. M. = 553	5—8^h N. M. Ähre entfernt = 274	49	100 : 85
C	» »	» » = 566	» Blätter entfernt = 239	42	

Dies abweichende Verhalten in der Transpiration der Ähre des Versuches VII erklärt sich nun daraus, dass die Grannen dieser Ähre zu Beginn des Versuches noch nicht voll entwickelt waren; dieselben zeigten sich um diese Zeit weich und schlaff, die Ähre selbst war aus dem sie umhüllenden Scheidenblatte noch nicht vollständig hervorgetreten. Erst während des Verlaufes des Versuches nahmen die Grannen

Digitized by Google

ihre natürliche Steifheit an, auch trat indess die Ähre vollständig aus dem Scheidenblatte hervor. Während dieses letzten Entwicklungsstadiums der Grannen nahm aber auch ihre Transpiration rapid zu. Ein Blick auf die vorhergehenden Tabellen (S. 25) zeigt, dass die Transpirationsgrösse der Ähre und des entblätterten Halmes binnen $1^1/_2$ Tagen von 37 successive bis auf 166 stieg, und dass während derselben Zeit die Transpiration der Blätter seitens der Ähre weit überholt wurde (100 : 150).

Dies weist darauf hin, dass die Ähren nach dem Abblühen und zur Zeit des grössten Saftzuflusses am intensivsten transpiriren. Später bei abnehmender Stoffwanderung zu den Ähren sinkt auch ihre Transpiration. Nachdem aber durch die ersten Versuche dargelegt wurde, dass an der Wasserverdunstung der Ähre hauptsächlich die Grannen betheiligt sind, so ist die von uns eingangs erwähnte Vermuthung, dass die Grannen Transpirationsorgane sind, welche in enger Beziehung zur Entwicklung der Frucht stehen, bestätigt, beziehungsweise begründet.[1]

[1] Mit den von uns erzielten Resultaten stimmen sehr wohl die Ergebnisse überein, welche J. Fittbogen bei seinen Versuchen über die Wasserverdunstung der Gerstenpflanze erzielte.* Dieser Forscher bestimmte die Transpirationsgrössen für Gerstenpflanzen, welche in reinem, mit Nährstofflösung angefeuchteten Quarzsande cultivirt wurden. Die Aussaat der angekeimten Gerstenkörner war am 30. April erfolgt. Vom 12. Mai bis 16. Juli (Reife) wurden die in den folgenden fünf Perioden transpirirten Wassermengen bestimmt:

Periode	Wasserverdunstung im Mittel für 12 Pflanzen Gramm	Anmerkung
1. 12. Mai—22. Mai	273·6	Am 16. Juni, dem Beginn der vierten Periode, waren die Grannenspitzen aus der obersten Blattscheide hervorgetreten; am 24. Juni (Ende der vierten Periode) waren die Ähren abgeblüht, der Körneransatz hatte begonnen. Am 16. Juli (Ende der fünften Periode) war völlige Reife eingetreten.
2. » — 2. Juni	2504·4	
3. » —16. Juni	4691·0	
4. » —24. »	**6244·4**	
5. » —16. Juli	6971·1	

Die erhebliche Steigerung der Transpiration in der Zeit vom 16. bis 24 Juni ist zweifellos auf die Mitwirkung der Grannen, welche zu dieser Zeit in Action traten, zurückzuführen.

* Dr. J. Fittbogen, Altes und Neues aus dem Leben der Gerstenpflanze. Landw. Vers. Stat., XIII, S. 104 ff.

Digitized by Google

Schliesslich sei auch darauf hingewiesen, dass nach Entfernung der Blätter, beziehungsweise der Ähre die zurückgebliebenen Pflanzentheile eine erhöhte Verdunstungsthätigkeit entwickelten, welche Erscheinung mit den von Sorauer nach theilweiser Entlaubung von Pflanzen erzielten Resultaten im Einklange steht.[1]

Die Resultate der von uns mitgetheilten Versuche lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Grannen der Gerstenähre sind Transpirationsorgane.

2. Die normal begrannte Gerstenähre transpirirt unter gleichen Verhältnissen circa 4—5mal mehr Wasser als die entgrannte.

3. Die Transpiration der Gerstenähre verläuft ähnlich wie die der ganzen Pflanze mit einer Periodicität, auf welche insbesonders das Licht einen wesentlichen Einfluss ausübt.

4. Der Antheil, den die Ähre an der Transpiration nimmt, entspricht zur Zeit ihrer Function etwa der Hälfte der Gesammt-Transpiration der Pflanze. Am intensivsten scheint ihre Transpiration zur Zeit der stärksten Entwicklung des Kornes zu sein, beziehungsweise zur Zeit der stärksten Einwanderung von Reservestoffen in die Frucht.

5. Aus obigen Thatsachen ist wohl der Schluss zulässig, dass die starke Transpiration der Grannen zur Stoffwanderung, mithin zur normalen Entwicklung der Frucht in Beziehung steht.

[1] Sorauer: »Studien über Verdunstung«, l. c.

Digitized by Google

1 199.1
32

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. I. UND II. HEFT.

FEB 1 1893

JAHRGANG 1892. — JÄNNER UND FEBRUAR.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 7 TAFELN UND 2 TEXTFIGUREN.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

INHALT

des 1. und 2. Heftes Jänner und Februar 1892 des CI. Bandes, Abth
der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

I. Sitzung vom 7. Jänner 1892: Übersicht . . . . . .

Brauer F., Über die aus Afrika bekannt gewordenen Oestriden u
insbesondere über zwei neue von Dr. Holub aus Südafri
mitgebrachte Larven aus dieser Gruppe. (Mit 1 Tafel.) [Pre
30 kr. = 60 Pfg.] . . . . . .

Hoernes R., Zur Kenntniss der Milchbezahnung der Gattung *En
lodon* Aym. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] . .

Handlirsch A., Monographie der mit *Nysson* und *Bembex* ve
wandten Grabwespen. (VI.) (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 1 fl. 80 kr.
= 3 RMk. 60 Pfg.] . . . . . .

II. Sitzung vom 14. Jänner 1892: Übersicht . . . . . .

III. Sitzung vom 21. Jänner 1892: Übersicht . . . . . .

IV. Sitzung vom 4. Februar 1892: Übersicht . . . . . .

Bukowski G. v., Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von
Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien). (Mit
1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.) [Preis: 75 kr.
= 1 RMk. 50 Pfg.] . . . . . .

Grobben K., Zur Kenntniss des Stammbaumes und des Syste
der Crustaceen. (Mit 2 Textfiguren.) [Preis: 40 kr. = 80 Pf

V. Sitzung vom 11. Februar 1892: Übersicht . . . . . .

VI. Sitzung vom 18. Februar 1882: Übersicht . . . . . .

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 80 kr. = 5 RMk. 60

Digitized by Google

2 199.1
132.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

FEB 1 1893

CI. BAND. III. UND IV. HEFT.

JAHRGANG 1892. — MÄRZ UND APRIL.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 1 GEOLOG. KARTENSKIZZE, 9 TAFELN UND 2 TEXTFIGUREN.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

INHALT

des 3. und 4. Heftes März und April 1892 des CI. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

VII. Sitzung vom 10. März 1892: Übersicht 283

VIII. Sitzung vom 17. März 1892: Übersicht 283

IX. Sitzung vom 24. März 1892: Übersicht 284

Becke F., Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altvatergebirge). (Mit 1 geologischen Kartenskizze und 1 Profiltafel.) [Preis: 65 kr. = 1 RMk. 30 Pfg.] 286

Zukal H., Über den Zellinhalt der Schizophyten. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 40 kr. = 80 Pfg.] 301

Mojsisovics A., v., Über eine auffällige (neue) Varietät des *Acipenser ruthenus* L. (Mit 1 photolithographischen Tafel.) [Preis: 25 kr. = 50 Pfg.] 325

Bittner A., Über Echiniden des Tertiärs von Australien. (Mit 4 Tafeln.) [Preis: 85 kr. = 1 RMk. 70 Pfg.] 331

Mojsisovics E., v., Vorläufige Bemerkungen über die Cephalopoden-Faunen der Himalaya-Trias. [Preis: 15 kr. = 30 Pfg.] . . . 372

Wiesner J., Über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verschiedenen Formen und über die Übereinstimmung des Lungenpigments mit der Russkohle. [Preis: 35 kr. = 70 Pfg.] 379

X. Sitzung vom 7. April 1892: Übersicht 421

Heinricher E., Biologische Studien an der Gattung *Lathraea*. (I. Mittheilung.) (Mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren.) [Preis: 70 kr. = 1 RMk. 40 Pfg.] 423

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. — kr. = 6 RMk. — Pfg.

Digitized by Google

3 199.1

SITZUNGSBERICHTE

182.

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

FEB 1 1893

CI. BAND. V. UND VI. HEFT.

JAHRGANG 1892. — MAI UND JUNI.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 3 TAFELN.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

INHALT

des 5. und 6. Heftes Mai und Juni 1892 des CI. Bandes, Abtheilu
der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

XI. Sitzung vom 5. Mai 1892: Übersicht . . . . . .

XII. Sitzung vom 12. Mai 1892: Übersicht . . . . . .

XIII. Sitzung vom 19. Mai 1892: Übersicht . . . . . .

Wagner A., Zur Kenntniss des Blattbaues der Alpenpflanzen und dessen biologischer Bedeutung. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 75 kr. = 1 RMk. 50 Pfg.] . . . . . .

Sigmund W., Beziehungen zwischen fettspaltenden und glycosidspaltenden Fermenten. [Preis: 15 kr. = 30 Pfg.] . . . . .

Krasser F., Über die Structur des ruhenden Zellkernes. [Preis: 25 kr. = 50 Pfg.] . . . . . .

XIV. Sitzung vom 17. Juni 1892: Übersicht . . . . . .

XV. Sitzung vom 23. Juni 1892: Übersicht . . . . . .

Brauer F., Ansichten über die Gattung *Pachystylum* Mcq. [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] . . . . . .

Toula F., Zwei neue Säugethierfundorte auf der Balkanhalbinsel. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 35 kr. = 70 Pfg.] . . . . . .

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 30 kr. = 2 RMk. 60 Pf

Digitized by Google

4 199.1

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. VII. HEFT.

JAHRGANG 1892. — JULI.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 4 TAFELN.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

INHALT

des 7. Heftes Juli 1892 des CI. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

XVI. Sitzung vom 7. Juli 1892: Übersicht 65

XVII. Sitzung vom 14. Juli 1892: Übersicht 65

XVIII. Sitzung vom 21. Juli 1892: Übersicht 65

Fritsch K., Über einige südwestasiatische *Prunus*-Arten des Wiener botanischen Gartens. Ein Beitrag zur Systematik der Amygdalaceen. (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 60 kr. = 1 Mk. 20 Pf.] 67

Jahn J. J., Vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhmischen Silur. [Preis: 10 kr. = 20 Pf.) 65

Koelbel K., Ein neuer ostasiatischer Flusskrebs. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 25 kr. = 50 Pf.] 65

Wiesner J., Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. I. Abhandlung. Die Anisomorphie der Pflanze. [Preis: 45 kr. = 90 Pf.] 65

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 15 kr. = 2 Mk. 30 Pfg.

Digitized by Google

3 199.1

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. VIII. HEFT.

JAHRGANG 1892. — OCTOBER.

RECEIVED SEP 1 1892

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 6 TAFELN UND 1 KARTENSKIZZE.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

INHALT

des 8. Heftes October 1892 des CI. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

XIX. Sitzung vom 6. October 1892: Übersicht 709

Hering E., Zur Kenntniss der Alciopiden von Messina. (Mit 6 Tafeln.) [Preis: 1 fl. 90 kr. = 3 Mk. 80 Pf.] 715

Mojsisovics E., v., Die Hallstätter Entwicklung der Trias. [Preis: 20 kr. = 40 Pf.] 769

XX. Sitzung vom 13. October 1892: Übersicht 781

XXI. Sitzung vom 20. October 1892: Übersicht 783

Haberlandt G., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. [Preis: 30 kr. = 60 Pf.] 785

Luksch J., Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten im Sommer 1892 vom Meridian von Rhodus bis zur syrischen Küste. (Mit 1 Kartenskizze.) [Preis: 25 kr. = 50 Pf.] 811

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 30 kr. = 4 Mk. 60 Pfg.

Digitized by Google

6

199.1

SITZUNGSBERICHTE

132

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CI. BAND. IX. UND X. HEFT.

JAHRGANG 1892. — NOVEMBER UND DECEMBER.

PERIODICAL

SEP 1 1893

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 3 TAFELN.)

WIEN, 1892.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

INHALT

des 9. und 10. Heftes November und December 1892 des CI. Bandes Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

XXII. Sitzung vom 3. November 1892: Übersicht 6

XXIII. Sitzung vom 10. November 1892: Übersicht 3

XXIV. Sitzung vom 17. November 1892: Übersicht 5

Steindachner F., Über zwei noch unbeschriebene *Nototrema*-Arten aus Ecuador und Bolivia. (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 35 kr. = 70 Pf.] 7

XXV. Sitzung vom 1. December 1892: Übersicht 8

XXVI. Sitzung vom 9. December 1892: Übersicht 4

Claus C., Die Antennen der Pontelliden und das Gestaltungsgesetz der männlichen Greifantenne. [Preis: 20 kr. = 40 Pf.] . . 8

XXVII. Sitzung vom 15. December 1892: Übersicht 8

Garbowski Th., Materialien zu einer Lepidopterenfauna Galiziens nebst systematischen und biologischen Beiträgen. [Preis: 1 fl. 10 kr. = 2 Mk. 20 Pf.] 9

Hilber V., Fauna der Pereiraia-Schichten von Bartelmae in Unter-Krain. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 40 kr. = 80 Pf.] 10

Zoebl A. und *Mikosch C.*, Die Function der Grannen der Gerstenähre. [Preis: 25 kr. = 50 Pf.] 10

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 80 kr. = 3 Mk. 60 Pfg.

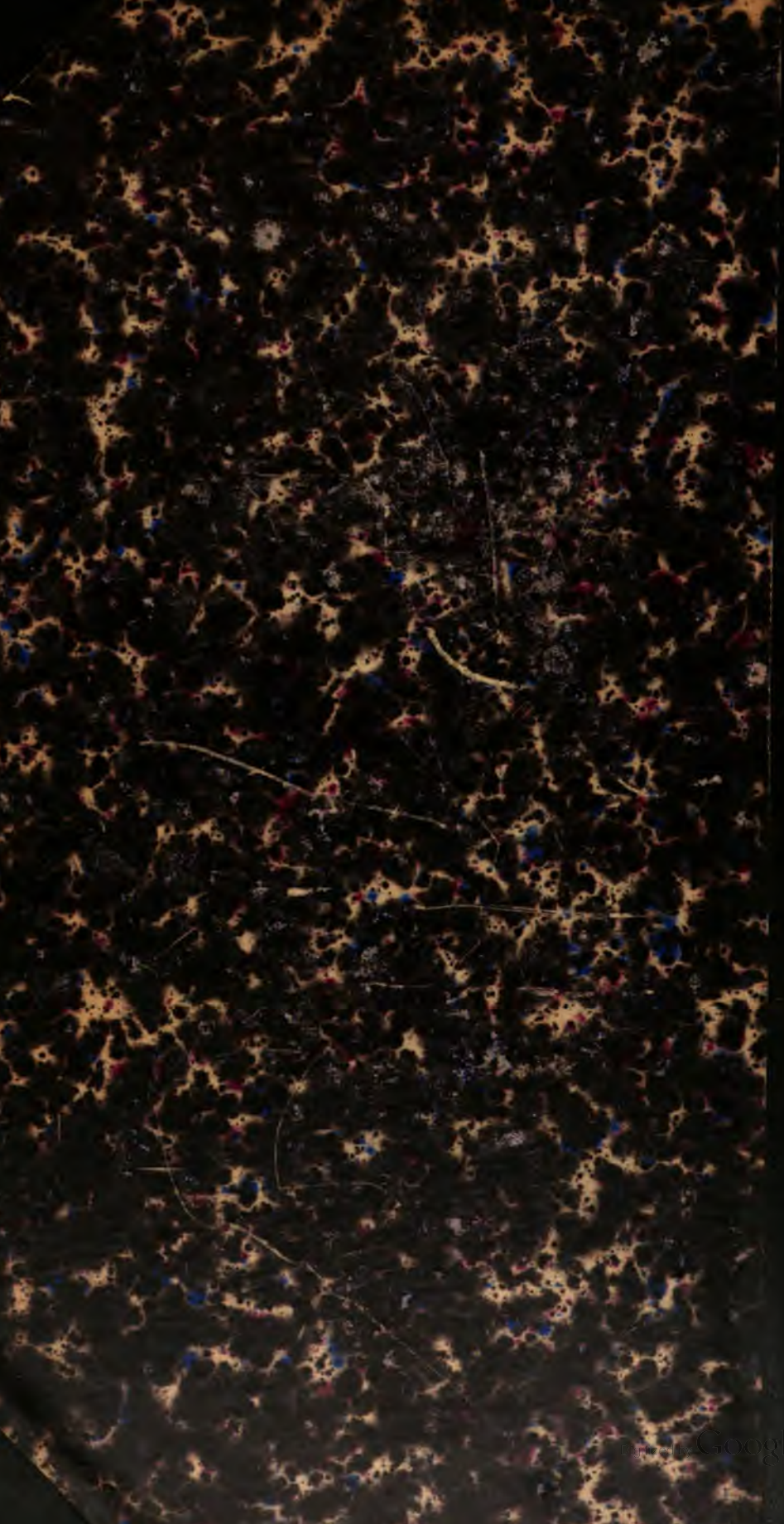
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 093 284 107

Digitized by Google